Philosophy of Natural Science



فلسفة العلوم الطبيعية



الأستاذ الدكتور
بدوي عبد الفتاح محمد


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة



فلسفة العلوم الطبيعية

Philosophy of Natural Science

رقـــــــم التصـــــنيف : 501

المؤلف ومن هو في حكمه : بدوي عبدالفتاح محمد

عنــــــوان الكـــــتاب : فلسفة العلوم الطبيعية

رقـــــــم الإيـــــــداع : 2010/10/3812

الــــواصـــــفـــــات : الفلسفة العلمية/ فلسفة العلوم/ العلوم الطبيعية

بـــيانــــات الـــنشـــر : عمان - دار المسيرة للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى 2011م – 1432هـ



عنوان الدار

الرئيسي : عمان - العبدلي - مقابل البنك العربي هاتف +962 6 5627049 فاكس +962 6 5627059

الفرع : عمان - ساحة المسجد الحسيني - سوق البتراء هاتف +962 6 4640950 فاكس +962 6 4617640

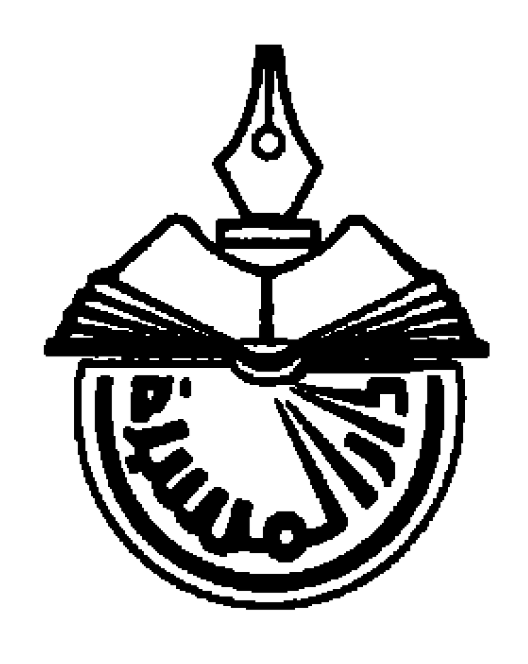
صندوق بريد 7218 عمان - 11118 الأردن

E-mail: Info@massira jo Website: www massira jo

فلسفة العلوم الطبيعية

Philosophy of Natural Science

الأستاذ الدكتور
بدوي عبد الفتاح محمد



إهداء

إلى ابنتي إيمان،،،

الفهرس

الباب الثاني: النظرية العلمية

الباب الثالث: مذاهب القانون العلمي

المقدمة

عبر تاريخ طويل تجاوز خمسة وعشرين قرناً من الزمان، مرت الفلسفة بالعديد من العصور المختلفة. ومن المسلم به أنه ما من عصر من العصور، مهما يكن موقعه من التاريخ، إلا وينطوي على فكرة محورية، أو مشكلة اجتماعية تستأثر باهتمام الناس وتشغل تفكيرهم، وتستحوذ على عقولهم. يقلبونها على وجوهها، ويدور حولها تفكيرهم بحثاً وتحليلاً وتعميقاً. ولا يكون التاريخ الإنساني بهذا المعنى سوى تاريخ تطور العقل. أو هو تاريخ الأفكار العظيمة التي أخذت بيد الإنسان لتعبر به من عصور الظلام والجهالة، إلى عصور العلم والمعرفة بمعناها الشامل. وحققت ما يأمل فيه من رقي وحضارة. ومع ذلك، فهذه الأفكار لم تكن لها أية دلالة أرستقراطية. بمعنى أنها لم تكن أبداً حكراً على طائفة معينة. أو استأثرت بها عقليات تدعى التميز دون أخرى. وإنما كانت وما تزال إلى اليوم أفكاراً بسيطة يتداولها رجل الشارع العادي في حياته اليومية. يعبر بها عن همومه، ويحاول عن طريقها أن يحقق التوازن بين واقعه وما ينطوي عليه من قصور وسلبيات، وبين ما يتمنى أن يكون عليه هذا الواقع من كمال. أو قل هو التوازن بين مطالب العقل والروح وإلحاح المادة.

والفيلسوف إنسان بسيط ككل الناس. يعيش فكر عصره ومشكلاته، وينفعل بها ويتفاعل معها تأثراً وتأثيراً. وهو لا يكاد يتميز عن غيره من الناس بشيء اللهم إلا قدرة خاصة، أو لعلها موهبة، تمكنه من امتصاص روح عصره وتمثلها ثم ترجمتها إلى نسق فكري منظم. وأهم ما يتصف به هذا النسق، أو – والمعنى واحد – الفلسفة ذاتها، هو تعبيرها العميق عن شمول هذه الروح وتجسدها في كل أشكال النشاطات الإنسانية، العقلية والعملية. وراجع إن شئت الدور الذي لعبه أفلاطون أو أرسطو بالنسبة للعصر اليوناني المبكر. أو القديس أوغسطين أو القديس توما الإكويني بالنسبة للعصور الوسطى الأوروبية. وقل مثل ذلك عن ديكارت وبيكون بالنسبة للعصر الحديث منذ القرن السابع عشر، أو برجسون ورسل وديوي وسارتر وغيرهم بالنسبة لعصرنا هذا. فلن تجد أيا منهم إلا متحدثاً بإسم عصره. أو قل هو المتحدث الرسمي

بلسان عصره، والمعبر عن أزمته. فالثلاثي اليوناني العظيم سقراط وأفلاطون وأرسطو عاشوا وعانوا أزمة القيم وتميع معايير السلوك الأخلاقي. وطرح كل منهم رؤيته الخاصة للخروج من الأزمة. وفلسفات العصور الوسطى لم تكن سوى محاولات للتوفيق بين العقل والإيمان، أو بين الحقيقة والشريعة. وبنفس المنطق يمكن القول بأن فلسفة ديكارت الداعية إلى تحرير العقل من سلطان المؤسسة الدينية، جنباً إلى جنب مع بيكون صاحب المنهج العلمي بفرعيه النقدي والتطبيقي، كانا بمثابة الجناحين اللذان حلقا بالعلم إلى آفاق التقدم. عندئذ يمكننا أن نتلمس الفرق بين الفيلسوف وبين أي إنسان آخر. فالإنسان البسيط، وكلنا ذلك الإنسان عندما نئن تحت وطأة الحياة العملية. نقول أن الإنسان البسيط يغرق عادة في لجة الجزئيات التي تأخذ بخناقه وتجره إلى قاع الحياة. هنالك تفقد الأشياء معالمها. ويعجز الإنسان عن إدراك الحقيقة بوضوح. أما الفيلسوف، فهو ذاك الذي بعد أن يتعمق الواقع، يطفو فوق الأحداث. ويحاول تجاوز الجزئيات، ساعياً بوسائله المختلفة للوصول إلى الحقيقة الكلية التي تقف وراء التفصيلات وتقودها وتوجهها.

وكثيراً ما أسيء – عفواً أو عمداً – فهم وتقويم الدور الذي يلعبه الفيلسوف بالنسبة لعصره. وتصور البعض أن الفلسفة هي دعوى للتعالي على الواقع، والترفع عن كل ما يشغل الناس. وربما أيضاً هي طريقة لتعقيد الأمور رغبة في التميز. أو هي – على أحسن الفروض – تسلية قوم كسالى يثرثرون على موائد الشاي، على حد تعبير رسل. والواقع أنه ليس ثمة طريقة أخرى لفهم أي موضوع بطريقة أوضح وأشمل، سوى أن ينتشل الإنسان نفسه منه ويعلو عليه أو يبتعد عنه قليلاً. حينئذ تكون رؤيته أدق وأوضح، ومنظوره أشمل وأعمق. الا نلاحظ كيف يحتل رجل المرور موقعاً عالياً في الميادين العامة، يستطيع منه أن يشرف على حركة السيارات واتجاهاتها، دون زعم من أحد أنه منفصل عن الواقع أو مستعل عليه. وكيف يكون ذلك، وهو من موقعه هذا يكون أكثر قدرة على قيادة الطريق والإحاطة بكل محاوره. هكذا أيضاً يكون التفكير الفسلفي. فهو محاولة مزدوجة للفهم والتغيير بإثارة الانتباه وإيقاظ الوعي. لكن كثيراً ما تكون الظروف غير مواتية للتغيير بشكل حاسم وسريع. وهنا يبادر البعض باتهام الفلسفة بالسلبية والانعزالية والقصور.

ونحن لا نستطيع أن ننكر أن ما تقدمه الفلسفة من حلول لمشكلات المجتمع ليست بالحلول الفورية ولا النهائية. بل إنه ليس من وظيفة الفلسفة أصلاً تقديم الحلول الجاهزة للناس. بل فحسب مساعدتهم والأخذ بأيديهم للوصول إلى ما يعتقد أنه الأفضل. وهكذا نرى أن أكثر العقول واقعية وفاعلية، ليس من الضروري تكون أشدها التصاقاً بمجريات الأحداث. فالفيلسوف اليوناني القديم الذي حض قومه على أن يتخذوا من الحقيقة لذاتها قبلة لهم. وأن يقنعوا فحسب بلذة الاقتراب منها والإخلاص لها، مهما يكن ضغط الحياة العملية. بل ومهما يكن من أراجيف المضللين حينئذ وسحرهم اللغوي وانتهازيتهم بالضرب على الأوتار الحساسة لمتاعب البسطاء. نقول إن هذا الفيلسوف كان أكثر واقعية وأشد فاعلية ممن أمسكوا بزمام السلطة آنذاك. وادعوا أنهم الأعمق فهما للواقع وإحساسا بنبضه. فقد استبصر هذا الفيلسوف ماذا يمكن أن يكون عليه حال المجتمع إذا تميعت قيمه، واهتزت مبادئه الراسخة. وضاعت المعايير الثابتة تحت وطأة التغيرات الاجتماعية الحادة. وفقد رجل الشارع قدرته على التمييز بين الخير والشر أو بين الحق والباطل، أو بين العدل والظلم. وضللت فطرته السليمة. وما أشبه اليوم بالبارحة. وكأني بالتاريخ يعيد نفسه. وينقلب الهرم الاجتماعي والقيمي رأساً على عقب. أفلسنا حقيقة اليوم أحوج ما نكون إلى حكمة هذا الفيلسوف. وترديد شعاره والتمسك به والدفاع عنه. أقصد أن تكون الفلسفة حارسة المدينة. فليس بالجيوش وحدها تكون المدن آمنة.

الفلسفة إذن هي محاولة عقلية لبلورة الواقع، والكشف عن قيمة ومحركاته الحقيقية، واستبصار والتأكيد على قواه الدافعة. وتوجيهها إلى مستقبل أفضل. ولا جدال أن عصرنا هذا الذي نعيش فيه، بل وربما لعصور طويلة قادمة – دون مصادرة على المستقبل – هو عصر العلم، بكل ما تعنيه هذه الكلمة من دلالات ومعاني معرفية وعقلية منهجية وحضارية، بل وثقافية واجتماعية وتكنولوجية. وإذا كان هذا هو قدر الفلسفة أن تمارس دورها التاريخي في كل عصر توجد فيه. كشف عن روحه وآلياته وتأكيداً لقيمة الإيجابية. فهي اليوم أكثر إلحاحاً على هذا الدور من حيث تأكيد قيم العلم والروح العلمية. وبثها في كل صور الفاعليات الإنسانية. وإذا كان هناك من بين الدول من هو بحاجة إلى هذه الوظيفة الفلسفية اليوم. أي ترسيخ المفاهيم العلمية

وأسلوب التفكير العلمي، فهي تلك التي يطلق عليها الدول النامية أو الساعية للحاق بركب العصر. ونحن من بينها بالطبع.

وبشكل عام، وبصرف النظر عن هذا الدور الحضاري بالغ الأهمية الذي تلعبه الفلسفة، فهي في تعاملها مع العلم لها أن تختار بين أمرين. فهي إما أن تهتم بالعلم ذاته، بحيث يكون هو محور تحليلاتها. ليس من حيث مضمونه أو موضوعاته، فهذا شأن العلماء. بل تحليل مفاهيمه وبنيته المنطقية والمبادئ التي يقوم عليها وكذلك منهجه. ويكون الهدف من ذلك الكشف عن آلياته المعرفية، وعناصر الإبداع التي تدفعه أحياناً إلى التقدم. وفي نفس الوقت وضع اليد على العقبات التي قد تعترض طريقه وترغمه عل التقهقر. وحينئذ تكون فلسفة علمية Scientific Philosophy. ولا بأس في هذا السياق من الإنتفاع من روح المنهج العلمي في تطوير التفكير الفلسفي. وتجاوز العوامل والقضايا التي سببت تخلفه فترة طويلة. أو – وهذا هو الخيار الثاني – أن تحاول الفلسفة توظيف بعض نتائج العلم أو نظرياته، توظيفاً مذهبياً على النحو الذي يدعم ثوابت فلسفية سابقة، أو يساند انتماء أو تياراً معيناً. بمعنى أن يكون العلم وما يتصف به من دقة وما اكتسبه من شهرة، سلاحاً فلسفياً لكسب المعارك المذهبية. وموجة عالية مضمونة يركبها أصحاب الانتصارات الزائفة. والأمثلة على ذلك كثيرة، من أول الفيزياء الحديثة أو الكلاسيكية عند نيوتن،(*) حتى نظرية دارون في التطور، ونظريتا الكوانتم والنسبية، وحينئذ لن تكون

(*) أقصد بالفيزياء الحديثة أو الكلاسيكية تلك التي جاءت في القرن السابع عشر، موازية زمنياً للفلسفة الأوروبية الحديثة، واستمرت قرابة ثلاثة قرون. هذه الفيزياء من حيث المبدأ على أن المادة هي الحقيقة الكونية القصوى. وبالتالي تتصور الكون وكأنه آلة كبيرة تحكمه قوانين آلية صارمة تتصف بالحتمية. هذه الحتمية الآلية تسرى أيضاً على سلوك الإنسان وقيمه، ملقية ظلالاً من الشك على إرادته الحرة. وقد جاءت هذه الفيزياء كرد فعل لإسراف العصر المدرسي السابق عليها في تفسير الطبيعة بعناصر لاهوتية مفعمة بالغيبيات والخوارق والتدخل الآلهي الدائم في شئون الكون. لذلك أكدت الفيزياء الحديثة في أول قوانينها (القصور الذاتي) على استقلال الطبيعة عن كل القوى الخارجية. وقد شارك في تأسيسها كثير من العلماء أمثال كبلر وجاليليو ونيوتن. وتبلورت هذه الفيزياء في قوانين الحركة الثلاثة ونظرية الجاذبية أو الميكانيكا الكونية. أما الفيزياء المعاصرة فهي تلك التي جاءت في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. وهي=

التحليلات المنطقية وحدها هي التي تستأثر باهتمام فلاسفة العلم. بل ستشاركها أيضاً الجوانب الوجودية (الانطولوجية) والمعرفية والقيمية للنظريات العلمية.

وهكذا انقسم فلاسفة العلم في عصرنا هذا إلى معسكرين لا يكادان يلتقيان. أما المعسكر الأول فيتشدد أصحابه في التأكيد على ضرورة أن تحصر الفلسفة نفسها في نطاق التحليلات المنطقية للغة العلم وقضاياه. ويرى هؤلاء أن هذا هو السبيل الوحيد، ليس فحسب لكي تتخلص الفلسفة من أمراضها المزمنة. أي مشكلاتها التي ظلت بدون حل حقيقي آلاف السنين. بل وكذلك لتقدم خدمة حقيقية للعلم تساعده على التقدم. بمعنى التفتيش واستبعاد العناصر الميتايفزيقية الخفية التي تتسلل إلى البناء العلى على حين غفلة من العلماء والتي يمكن أن تؤدي إلى انهياره، ومن ثم، تبرر حيثيات وجودها. أما المعسكر الثاني، فيرى أصحابه أنه من الخطأ عزل العلم – بوصفه فاعلية إنسانية بالدرجة الأولى – عن قاعدته الاجتماعية الوثيقة. بمعنى الكشف عن العلاقة التي تربط النظريات العلمية بل والمنهج العلمي بنظام ثقافي معين، أو شكل اقتصادي أو سياسي أو أيديولوجي. كذلك صلتها بالأخلاق والفن والدين. فالوقاية الوحيدة للعلم من أن يصاب بالسلبية – على حد تعبير وايتهد A.N. White Head – هي أن يظل على اتصال وثيق بالمجتمع وعلى أسع نطاق. وحينئذ، تكون فلسفة العلم هي الحلقة المفقودة Missing Link بين علم الطبيعة و علم الإنسان. وفي نفس الوقت، تكون هي أداتنا لبناء نسق محكم من المفاهيم والقضايا الشاملة، تجد فيه الفلسفة وسائر العلوم الإنسانية مكاناً فيه جنباً إلى جنب مع العلوم الطبيعية. وهكذا تكون فلسفة العلم Philosophy of science هي الوسيلة الناجحة لإخراج العلماء (المتخصصين) من عزلتهم الاجتماعية. وفي نفس الوقت دعوة لأن يشاركوا بفكرهم في الحوار الاجتماعي بمعناه الواسع. فالعالم المنكب على تخصصه

=تمثل رؤية جديدة للكون تسمح للإنسان، قيمه ومعتقداته بالدخول في النسق الفيزيائي للكون. وبالتالي، فوجود الله ووحدانيته، والاعتراف بالعقل أو الوعي والذكاء والنفس بل والأهم كذلك الغائية، كلها تمثل حقائق تنسجم ومعطيات العلم. هذه الفيزياء تمثلها ثلاث نظريات هي النظرية الذرية للمادة ثم نظرية الكم (الكوانتم) ونظرية النسبية. راجع روبرت أجروس: العلم في منظوره الجديد، ترجمة كمال خلايلى. عالم المعرفة (134) فبراير 89. الفصول الأول والثاني والرابع والثامن.

دونما اكتراث لما يجري حوله ليس أنانياً فحسب. بل هو – كما يسميه أورتيجا ياجاسيت "المتعلم الجاهل" Learned Ignoranus بكل ما يتصف به من غطرسة وغرور.

ولعلنا نستطيع أن نوضح بمثال أو باثنين، ذلك الدور الهام الذي يمكن أن تقوم به فلسفة العلم في خلق المناخ الملائم لتفاعل مثمر بين العلم وسائر الفاعليات الإنسانية الأخرى. ودون أن نقلل أبداً من أهمية التناول المنطقي للعلم بوصفه أحد هذه الفاعليات. أول هذه الأمثلة منبثق عن الفيزياء المعاصرة. فقد جاءتنا هذه الفيزياء بعدد غير قليل من المفاهيم الجديدة والغريبة في نفس الوقت. ومصدر غرابتها أننا لا نكاد نجد لها صدى في خبراتنا الحسية العادية، أو حتى المتطورة عن طريق التقنيات الحديثة. فقد استبدلت الطاقة بالمادة. أو بعبارة أدق، جعلت المادة مجرد حالة واحدة من حالات مفهوم أعم هو الطاقة. والطاقة كمفهوم علمي يعرضه علينا العلماء هي عبارة عن تصور نظري خالص غير قابل للتحديد أو التعريف. فالطاقة ببساطة تعنى الثبات أو الهوية أو التساوي في التحويلات المختلفة لصور الطاقة. ولكننا لا نعرف ما هي الطاقة ذاتها. فهي لا تفتأ تغير أقنعتها، فتكون حركة أو حرارة أو كهرباء أو أشعة وموجات وغير ذلك كثير. وليت الأمر وقف عند هذا المفهوم وحده، بل أغرقتنا الفيزياء المعاصرة بطوفان من أمثال هذه المفاهيم الهلامية التي لا يجاوز معناها حدودها اللفظية دون أن تدل على "شيء" مما نعرفه أو نحسه. مثال ذلك الموجات الكهرومغناطيسية والمجال والتحام الزمان بالمكان في متصل رباعي الأبعاد، ناهيك بتقوسه. أضف إلى ذلك الذرة. ذلك العالم الغامض الذي يضم في باطنه الكثير مما لا نعرفه، وأقصد بذلك الكيانات المتناهية في الصغر كالإلكترونات والبروتونات والميزونات والكواركات وغيرها. ونحن لا نقول جسيمات، لأنها قد تكون في ظروف معينة موجات. مرة أخرى، نقول إن أمثال هذه المفاهيم ليست أكثر من نتائج استدلالية مشتقة من استدلالات سابقة عليها،... وهكذا نعم إن نقطة البداية ينبغي أن تكون هي المشاهدات. وتلك هي الأرض الثابتة التي ينبغي أن يقف عليها العلم، بيد أن التطور المذهل الذي لحق بالفيزياء الرياضية اليوم، جعل العلماء لا يهتمون كثيراً بالمعرفة الحسية، سيان المباشرة أو غير المباشرة أحياناً. إذ يكفيهم أن تكون النتائج المستدلة من النظرية العلمية صحيحة منطقياً، وناجحة في تنبؤاتها.

من هنا أثارت هـذه المفـاهيم تـساؤلات فلـسفية عميقـة عـن وضـعها الوجـودي وحقيقتها المعرفية. وكذلك عن معايير قبول النظريات العلمية. فهل تشير هذه المفاهيم إلى كائنات فعلية حقيقية، وإن قصرت دونها الحواس. وما برهاننا علـى ذلـك. هـل نكتفـي بمشاهدة النتائج المستدلة منها. وما الحل إن لم يتيـسر لنـا ذلـك ! أم هـي بنـاءات منطقيـة تستمد لبناتها من الملاحظة العلمية، ثم يكملها الخيال العلمي المبدع، جنباً إلى جنـب مـع قواعد الاستدلال المنطقي، وحينئذ، يجب أن نقنع منها بجانبها اللفظي من ما دام التحقـق من نتائجها يكفل لنا جانبها التجريبي أي الجانب التجريبي من النظريات، التي تشتمل على هذه المفاهيم. فصدق الكل يكفل لنا ضمناً صدق ما ينطوي عليه من أجزاء. أم نقـول – كما صرح بذلك بعض فلاسفة العلم المعاصرين، بل والعلماء أنفـسهم أمثـال هيزنـبرج، بأن هذه المفاهيم ما هي إلا أدوات أو وسائل نحن الذين ابتدعناها واتفقنا عليهـا لتطـوير فهمنا للطبيعة. ولتمكيننا من التعبير عنها بشمل أبـسط يـساعدنا علـى تحقيـق مزيـد مـن التعميمات العلمية أي هي مجرد حدود للتفسير فحسب، نحاول بها فهم مـا يجـري علـى أرض الواقع من تفاعلات، دون أن نزعم أنها تطابق هذا الواقع أو حتى تمثله. وهذا يعني بالتبعية أن نجاح – ولا أقول صدق – النتـائج المترتبـة علـى هـذه الأنـساق التفـسيرية لا يعطينا الحق في أن ننسب لها واقعاً حقيقياً، مـا دام مـن الممكـن لنـسق آخـر يتركـب مـن مفاهيم مختلفة أن يحقق نفس النتائج. وحينئذ يكون العلم لا يجوز لنا الحديث عن "حقيقـة" هذه المفاهيم، أو " وجود" ما تدل عليه. بل عن وظيفتها أو فائدتها فحسب. مثال ذلك هل يتصور أحدنا أن العدد "واحد" أو "اثنين" أو علاقات التساوي "=" أو الجمع "+" أو الـضرب "×" موجودة فعلياً في الواقع. وأننا نستطيع أن نشير إليها بإصبعنا باللفظ "هذا " أو "هـذه" فنقـول هذا هو الجمع، أو هذه هي القسمة. أم هي مجرد وسائل ابتدعناها لتسهيل فهمنا وتعبيرنـا عما يصادفنا من ظواهر. كذلك الأمر بالنسبة لتقوس المتصل المكـاني الزمـاني أو الدالـة الموجية، عند هذا الفريق من فلاسفة العلم. أي مجرد تصورات مفيـدة أكثـر منهـا حقـائق واقعية. ويمكننـا إن شـئنا أن نـستبدل بهـا غيرهـا إن وجـدناها أنفـع منهـا. بـل إن هـذه التصورات فيما يرى هؤلاء هي مناط العبقرية الحقيقية في العلم، وهي أيضاً دلالة "الثـورة" فيه. فالعلم ليس حشداً من الحقائق التجريبية مهما كثرت، بل إعادة تركيب للقليـل جـداً من الوقائع وفق علاقات جديدة تمثل "رؤية" مختلفة للكون وموضع الإنـسان منـه. وهكـذا

نجد أنفسنا مرغمين على طرح قضية "معنى" الحقيقة في العلم. بمعنى هل آية الحقيقة في العلم هي شهادة الحواس، أم هي الاتساق المنطقي للمعادلات والنظريات، أم لعلها نجاح التنبؤات، وإن تعارضت مع منطق العقل والواقع معاً. فمن ذاك الذي يمكن أن يصدق أن هناك "وجوداً سالباً" كما زعم ديراك. ومع ذلك صدق الرجل بالرغم من تناقضه مع العقل والواقع معاً. ومن الواضح أن هذه الآراء وغيرها لابد أن تنعكس على تصورنا للطرائق التي يتوصل بها العلماء لأمثال هذه المفاهيم. أهي مواضعات يصطلح عليها العلماء كما يصطلح عليها العلماء كما يصطلحون على دلالة أي رمز من الرموز وطرق ومجالات استخدامه. أم هي نوع من البصيرة النافذة التي يتمتع بها قلة من العلماء النوابغ، تجعلهم يرون مالا نرى، ويدركون ما نعجز عن إدراكه، أم..... ماذا؟

دعك من ذلك كله. وانظر إلى مثال آخر، لعله أكثر إثارة لتساؤلات الإنسان العادي. وهو في نفس الوقت مما يحرك دهشة الفلاسفة. ذاك هو: ماذا عساها تكون الوحدة أو الوحدات الأولى التي بنى بها الكون. أو بالمصطلح الفلسفي الأسباب القصوى المفسرة للكون. فقد كنا نعرف إلى وقت قريب أن المادة هي هذه الوحدات الأولى في صور البناء الكوني. وبشكل أكثر تحديداً نقول إنه غاز الهيدروجين، باعتباره أبسط المادة في حالتها الغازية. والمادة – كما هو معروف – هي صورة من صور الطاقة تتصف بأن لها كتلة وتشغل حيزاً في المكان والزمان. غير أن تحيلنا للمادة انتهى بنا إلى ذلك العالم العجيب، أي عالم الذرة. وها نحن الآن، وبعدما يزيد عن القرن من اكتشاف البنية الذرية للمادة لا نعرف عن الذرة شيئاً بالمعنى التجريبي العادي المتداول في العلم. بل إن الإلكترون – وهو أحد المكونات الأساسية للذرة – أحياناً ما يتخذ صورة موجية تفقده كل تحدياته المكانية الزمانية. ويتحول إلى طاقة منتشرة أي لا يعود "شيئاً" مادياً بالمعنى الدقيق. وحينئذ تبدو لنا واحدة من المفارقات المدهشة للفيزياء المعاصرة، وهي أن الوحدات الأولى التي يتكون منها كوننا المادي ليست مادية. أي أننا نعيش في كون مادي يتكون من كيانات ليست مادية. فإذا سألنا أهل العلم في ذلك عرضوا علينا بضعاً من الصيغ والمعادلات الرياضية المعقدة التي لا نكاد نفقه لها معنى. بيد أننا نعلم من جهة أخرى أن الرياضيات (البحتة) ليست سوى استدلالات لصيغ رمزية من صيغ أخرى، ترتد بكليتها إلى عدد من المصادرات أو الموضوعات المتفق على معانيها، دون أن تشير إلى

شيء مما يقع في الواقع من قريب أو بعيد، فهل ذلك يعني أن عالمنا هذا الواقع الذي نعيش فيه، قد تحول على يد الفيزياء المعاصرة إلى ضرب من الفكر الخالص، أم هو عالم يجسد الحقيقة الرياضية القصوى كما تنبأ بذلك فيثاغورث قبل قرون ستة من الميلاد. أم لعلنا أمام مثالية جديدة تتضاءل وتتواضع أمامها كل المثاليات الفلسفية عبر التاريخ.

وحينئذ يحق لنا أن نتساءل: إذا كان ما يخبرنا به العلماء عن وجود أمثال هذه المفاهيم الرياضية حقاً وصدقاً. ثم يعودون ليؤكدوا بشدة بأنه ليس لنا أن نبحث في "حقيقة" هذه المفاهيم أو دلالتها التجريبية، بقدر ما ينبغي أن نستدل عليها من نتائجها، وأن نقيسها بوظائفها، وأن نقومها بملاءمتها وفائدتها للعلم. فلم ينكرون على الفلاسفة حقهم في ابتداع مفاهيم وعوالم مثالية وخيالية كعالم أفلاطون المتعالي.

أو ليس الحق والخير والجمال أكثر واقعية وفاعلية من الذرة والإلكترون، ما دامت حقائق الأشياء تقاس بنتائجها أو بوظائفها. وهكذا نستطيع القول بأن الفيزياء المعاصرة أحدثت انقلاباً جذرياً في التصور التقليدي للتقابل بين العلم والفلسفة. فأصبحت الفلسفة اليوم – وبفضل العلم ذاته – أشد واقعية منه.[1] وقد أشارت دائرة المعارف البريطانية إلى هذا المعنى بقولها "إن العلم المعاصر بدأ ينزع بعيداً عن المادية والآلية. واتجه للاعتراف بعوامل أخرى في الظواهر غير العوامل الآلية. حتى بالنسبة للظواهر الفيزيائية للطبيعة"[2]. اللهم إلا إذا أعدنا النظر في فهمنا وتعريفنا لمعنى الواقعية والمثالية في الفلسفة.

هذه الصورة الجديدة للعالم أدت إلى نتائج ليست في صالح العلم ولا الفلسفة على السواء. وأقصد بها التوظيف الميتافيزيقي غير المشروع ولا المسموح به لبعض نتائج العلم ومفاهيمه لتأييد أو لتفنيد مذاهب وأيديولوجيات معينة. والاستفادة من هذه البلبلة والفوضى التفسيرية في مساندة معتقدات دينية أو سياسية أو أخلاقية معينة. ووصل الأمر إلى حد نقل الصراعات الأيديولوجية إلى داخل العلم ذاته. وبدلاً من أن يتفرغ العلماء للبحث العلمي، وجدنا البعض منهم يتورط في متاهات جدلية حول معنى "الحقيقة" في العلم. بل إننا نجد أحياناً اتجاهان متنافران تماماً – في أي فرع من الإنسانيات – يلتقيان

---

(1) حيى هويدي في الفلسفة العامة. دار الثقافة القاهرة ط 9، 1979، ص232، 223.
(2) Frank, P.: Philosophy of science. Prentice-Hall, U.S.A, 1957, P. 181.

عند نظرية علمية واحدة، كل منها يحاول أن ينتزع منها اعترافاً بجدارته، فقد اتهمت بعض الاتجاهات المادية المعاصرة، التي تزعم لنفسها علمية التفكير، نظرية النسبية – مثلاً – بأنها نظرية رجعية ومثالية، وتروج للاعتقاد بالغيبيات، وتكرس عدم الاكتراث بالواقع المادي. وأنها جزء من مؤامرة غربية لتقويض النظام الشيوعي... هكذا ! وكان سندها على ذلك معادلة اينشتاين المعروفة عن تكافؤ المادة والطاقة (ط = ك × عـ)^2. وإمكانية تحول المادة المحسوسة إلى طاقة غير منظورة، وكيف أن هذه المعادلة تؤكد أن الطاقة وليست المادة هي الحقيقة الكونية القصوى. فإذا أضفنا إلى ذلك، أن هذه الاتجاهات المادية المعاصرة، تأخذ – منطقياً – بتصور آلي للطبيعة، يرسخ مبدأ الحتمية ويلح عليه. بل وتبنى عليه نتائج أيديولوجية بالغة الأهمية. فقد اعتبرت نظرية النسبية متضافرة مع نظرية ميكانيكا الكم (الكوانتم) بمثابة "المؤامرة" العلمية ضد المادية الآلية والحتمية، وعلى النقيض من ذلك تماماً، لم تعدم النسبية من دافع عنها بحرارة شديدة إلى حد اعتبارها إلهاماً من الله إلى أحد أوليائه الصالحين، جاءت في توقيت شديد الحساسية لتعيد للنفوس القلقة إيمانها بعقائدها الدينية ومثلها العليا. أو ليس القول بالطاقة غير المنظورة هو نوع من التأكيد – العلمي – على وجود عالم آخر وراء عالم المادة. بل إن نظرية النسبية أحياناً ما استخدمت لتفسير أمور غيبية تخضع لمنطق الإيمان.(1)

غير أن هذا التقدير الكبير لنظرية النسبية عند هذا الفريق، ما لبث أن تحول إلى عداء سافر بعدما اكتشف أصحابه أن مبدأ النسبية ذاته، يعتبر مبدأ ضاراً بثبات وضرورة القيم الأخلاقية. والناس في عصرنا هذا تثق في العلم. والنسبية كنظرية علمية تقول بأنه ليس ثمت حقائق ثابتة أو مطلقة. والناس عادة لا تميز بين ما يخص العلم وبين ما يتعلق بالمجتمع. ولا تجهد نفسها بمعرفة ما يعنيه العلماء بدقة من أقوالهم. وهذا يعني أن نظرية النسبية تنذر بنتائج اجتماعية غير مقبولة. ويؤكد هذه النتائج ويزيدها خطورة أن نظرية النسبية تدفع للإيمان بالقدرية. وتنفى – علمياً – ما ينبغي أن تتمتع به إرادة الإنسان من حرية. بمعنى أن القول بنسبية الزمان، أي توقفه على موضع وسرعة واتجاه الراصد،، يمثل إحدى النتائج الهامة لنظرية النسبية. ويترتب على ذلك أن الزمان ليس زماناً واحداً. أي لم

---

(1) Frank, P.Philosophy of science. Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1957. PP. 172-185.

يعد الزمان يمثل متوالية واحدة مطلقة تتقدم بإيقاع ثابت منتظم، من الماضي عبر الحاضر إلى المستقبل. بل أصبح من الجائز وجود العديد من المتواليات الزمنية التي تختلف عن بعضها البعض سيان في نقطة بدايتها أو سرعة إيقاعها. ولن نذهب بعيداً. فكواكب مجموعتنا الشمسية – بيتنا الصغير – لا يضمها زمان واحد. فالسنة في كوكب عطارد حوالي ثمانية وثمانون يوماً. بينما هي في المريخ 687 يوماً. قارن ذلك بالسنة في الكوكب أورانوس التي تساوي 84 سنة من سنوات الأرض، بل تساوي 248.4سنة في كوكب بلوتو.(1) وهذا يعني أن بعض المتواليات الزمنية يمكن أن تكون سابقة على بعضها الآخر. فتكون بالنسبة لها بمثابة المستقبل الذي لا نعرف عنه شيئاً بعد. أو تكون تالية على بعضها الآخر، بحيث تكون هي الماضي بالنسبة لها. والآن لنفرض أن حادثة ما، وليكن موت شخص ما، وقعت في متوالية زمنية من هذا النوع الثاني. أي المتواليات المتأخرة ذات الإيقاع البطيء. حينئذ، تكون هذه الحادثة – نظرياً – معروفة سلفاً، وبفترة زمنية طويلة بالنسبة لمتوالية زمنية متقدمة ذات إيقاع سريع. وهذا يعني أن المستقبل بالنسبة للمتوالية الأولى محدد ومقدر مقدماً. الأمر الذي يفرض الاعتقاد بالجبر Determinism. ويشكك الإنسان في أهم مقومات وجوده بالإطلاق، وحيثيات كينونته الأخلاقية، وهو أنه كائن حر مختار، وأنه مسئول عن حريته. لذلك نجد أن هذا الفريق من المفسرين الميتافيزيقيين يفضلون نظرية الكوانتم على نظرية النسبية. فهي في نظرهم النظرية التي خففت من قبضة الحتمية على الطبيعة، بما في ذلك الإنسان بالطبع. بمعنى أنه إذا كان الإلكترون يتمتع "بالحرية الكاملة" في اختيار المدار الذي سيقفز إليه في اللحظة التالية، أو حتى مغادرة الذرة نهائياً (مبدأ اللاتعين عند هيزنبرج Princple Of uncertainty فهل يكون الإنسان وإرادته أقل منه حرية !! إلى هذا الحد كان للعلم المعاصر، مفاهيمه وقوانينه ونظرياته، تأثيراً بالغاً على تصورات الإنسان العادي (أي غير المتخصص) ومعتقداته وأخلاقه. بصرف النظر عن مدى مشروعية هذه التأويلات، فإن هذا التأثير يمثل ظاهرة اجتماعية فعلية تحتاج إلى معالجة فلسفية عميقة لطبيعة العلاقة بين العلم والمجتمع، مهما يكن موقفنا من هذه التأويلات، سيان بالرفض أو القبول أو التعديل.

---

(1) Uvarov, E.B.: Dictionary of science. 4th ed penguin books 1971,P. 434.

ومع ذلك، ما يزال هناك البعض، سيان من العلماء أو الفلاسفة، ممن يتخوفون من "عودة العلاقات" بين الفلسفة والعلم. أو بعبارة أخرى، يودون لو انقطعت كل صلة بينهما مهما تكن هذه الصلة، ومهما كانت واعدة مبشرة بالخير. أما العلماء منهم فلسان حالهم يقول: ما للعلم والفلسفة. إنهما يختلفان في كل شيء، موضوعاً ومنهجاً، بل وكذلك في طريقة التفكير ونوعية الاهتمامات. ثم، ماذا أفاد العلم من الفلسفة عبر تاريخهما المشترك؛ لقد كانت الفلسفة – دائماً – معرقلة لتقدم العلم، متدخلة في شئونه، فارضة وصايتها عليه. وأنه ما استطاع أن يحقق ما حققه من انتصارات إلا بعد جهاد طويل للتخلص من هذه الوصاية. بل إن التاريخ الحقيقي للعلم لا يبدأ إلا منذ لحظة استقلاله عن الفلسفة. والآن، فهل نحن جادون في دفع العلم لمزيد من التقدم. وحينئذ، ينبغي أن نستبعد تماماً من مشاريعه كل محاولة لربطه مرة أخرى بالفلسفة. وإلا، فنحن نسعى – بوعي أو بغير وعي – إلى دفعه إلى التقهقر، بربطه بطاحونة التأملات الميتافيزيقية الخاوية. أما بالنسبة للفلاسفة – وبخاصة المثاليين – وهم زمرة لهم وزنهم في التفكير الفلسفي المعاصر، فهم يشاركون هذا الفريق من العلماء آرائهم، ولكن لأسباب مختلفة. أي أنهم يتخوفون على مقولات التفكير الفلسفي من طغيان العلم، وبخاصة فيما يتعلق بالحرية وسائر القضايا الميتافيزيقية. وموقف برجسون من نظريات العلم الحديث ليس بحاجة – فيما أعتقد – لإيضاح.

ولكن بين هؤلاء وهؤلاء من المتشائمين، فلاسفة كانوا أو علماء، وجد من بين العلماء اليوم وكذلك من الفلاسفة من ينادى بنبرة تشع تفاؤلاً، بأنه من الممكن أن توجد علاقة إيجابية مثمرة بين الفلسفة والعلم، بشرط أن يتناسى كلاهما ما كان بينهما في الماضي من "سوء تفاهم". وأن تقوم العلاقة الجديدة بينهما على أساس من الاحترام المتبادل. والإيمان بأن كل منهما يملك ما يمكن أن يفيده منه الآخر، وبشرط أن يلتزما كليهما بأصول وحدود لا ينبغي تجاوزها. وحينئذ، قد يكون في وسعنا أن نقول أخيراً أن السحابة القاتمة التي ظللت علاقتهما ببعضهما في الماضي قد أنقشعت. وأن ما حدث بينهما من قطيعة في القرن التاسع عشر كان مجرد جفوة عارضة. أو قل هو سوء تفاهم بين أشقاء. أي بين علم لم ينضج بعد، أسكرته نشوة الإنتصارات. وبين فلسفة لم تكن مهيئة حينئذ لتقبل ما يفرضه منطق التطور؟ وهكذا سرعان ما تجاوزا كلاهما هذه الفجوة المصطنعة. والتقيا معاً، ولكن على أساس جديد، وفهم مختلف، واستعداد جاد ومخلص

للتعاون المثمر بينهما، فقد اكتشفا كلاهما متأخرين – فيما يقول لوى دى برولى – أن ما حدث بينهما من قطيعة، قد أضر بهما معاً. فكما أن للفلسفة ما يمكن أن تنتفع به من العلم وبخاصة من الناحية المنهجية. كذلك العلم يفيد من الفلسفة جانبها النقدي لمفاهيمه ونظرياته. وهو ما يصرح به أحد فلاسفة العلم المعاصرين وهو هربرت دنجل H.Dingle.

ولعله مما يزيد من اقتناعنا بهذه النتيجة، هذه الظاهرة الجديدة التي وجدت سبيلها بين أوساط العلماء، وهي أن عدداً لا يستهان به من المهتمين بفلسفة العلم اليوم هم من العلماء النوابغ أمثال اينشتاين ونيلس بور وماكس بلانك ولويس دى برولى وفيرنر هيزنبرج وغيرهم. فقد بدأوا يلتفتون إلى ما يمكن أن يسفر عنه التفاعل العلمي الفلسفي من نتائج جيدة. وأنهم لا يضيعون وقتهم سدى أو يتسلون بقراءة كتب الفلسفة. فيقول اينشتاين في تقديمه لكتاب فيلسوف العلم النمساوي إرنست ماخ "تحليل الإحساسات" أنه "ليس هناك ما يدعو للدهشة أن نرى كل علماء الفيزياء في القرن الماضي يرون في الميكانيكا الكلاسيكية المثل الأعلى والنهائي للعلم الفيزيائي. بل في الحقيقية لكل العلوم الطبيعة على الإطلاق.... ولم لا، وهذه الميكانيكا كانت في نظر العلماء الأساس المضمون لكل تفكير فيزيائي، حتى جاء ماخ بكتابه "علم الميكانيكا" الذي كان صدمة لهذا الاعتقاد الدوجماطيقي. ولقد ترك هذا الكتاب أثراً بالغ العمق في تفكيري وأنا لازلت طالباً... كذلك كان لموقف ماخ المعرفي أثره في تفكيري، والذي لولاه، ما كان لي أن أصل إلى ما وصلت إليه." (1)

نعم إن العالم عندما يخوض في فلسفة علمه، أي البحث في المبادئ العامة التي تقوم عليها النظرية العلمية، نقول إن العالم حينما يفعل ذلك لا يكون عالماً بالمعنى الدقيق. بل متفلسفاً في العلم. ولكنه بلا شك سيستفيد كثيراً من النظرة الشمولية التي سيلقيها على العلم بين وقت وآخر، والتي تتيح له الكشف عن الثغرات التي يخفيها عادة الإغراق في التفاصيل. فضلاً عن أن الرؤية الجديدة للعالم التي طرحها العلم المعاصر حتمت الاستفادة بآراء وخبرات الفلاسفة وبخاصة فيما يختص بنظرية المعرفة. وإلى هذا المعنى يشير اينشتاين

(1) Mach, E. Analysis of sensations, and the relation of the phusical to the psychical. Translated by Thomas azasz. Dover Pbu. Inc. NY. 1959. An interodution by azasez, P. XIV

بقوله "إن أنبغ الطلبة الذين قمت بالتدريس لهم، كانوا يبدون اهتماماً فائقاً بنظرية المعرفة... وقد كانوا أميل أن يبدأوا المناقشات ببديهيات العلم ومناهجه"[1] ثم يعود فيؤكد أنه أفاد من "ديستوفسكي" الروائي الروسي، أكثر مما أفاد من جاوس العالم الرياضي المعروف.[2]

والواقع أن الغالبية العظمى من المفكرين مهما اختلفت اتجاهاتهم، يسودهم شعور عميق بالأسى والقلق الذي يتهدد حضارتنا الراهنة، من جراء ازدياد عمق الفجوة بين التقدم العلمي المطرد من جهة، وبين فشلنا في فهم المشكلات الإنسانية من جهة أخرى. ويرون أن فلسفة العلم يمكن أن تكون هي حلقة النجاة أو الحلقة المفقودة، التي يمكن أن تقرب بين العلم وبين المشكلات الإنسانية. وكما أن نجاح فلسفة العلم في هذه المهمة متوقف على اقتناع كل من الطرفين بجدواها وأهميتها. فقد أخذ البعض من فلاسفة العلم المعاصرين على عاتقه البحث فيما يمكن أن يفيده العلم من الفلسفة. أو ما يمكن أن نسميه بوظيفة الفلسفة بالنسبة للعلم. أما من الناحية الإيجابية، فإن الفلسفة بما تتصف به من رؤية شمولية قادرة على القيام بما يمكن أن نسميه بالتوحيد النظري لكل العلوم. والتحقق من الحدود القائمة بي العلوم الخاصة وعلاقاتها الداخلية ببعضها. وحينئذ، تزيح الستار عن كنوز من الفروض العلمية الخفية من غفلت عنها أعين العلماء. ولو العمل الفلسفي الدؤوب على الحدود بين علم الرياضيات وعلم الحياة، وتنبيهاته المتكررة إلى نقاط التقاطع بينها، ما التفت العلماء إلى واحد من أهم علوم المستقبل، وهو علم الهندسة الوراثية Bio – Engineering

ولمزيد من التوضيح نقول إن التخصص هو روح العلم وأحد مقومات تقدمه. غير أن الإمعان في التخصص له أيضاً عيوبه الخطيرة. وأبرزها أنه يحول الفروع المختلفة للعلم إلى جزر منفصلة، بحيث لا يكاد العلماء يعرفون شيئاً عما يدور في التخصصات الأخرى للعلم. هنا، يستطيع الفيلسوف أن يقوم بعملية مسح عقلي شامل لفروع العلم والمبادئ والمضامين والنتائج التي تسفر عنها.، وإمكانية وجود علاقات تربط بينهما، بحيث يرسم

(1) Frank, P. ; Philosophy of science. Prentice-Hall. Inc. U.S.A. 1957. Introduction, P.XI.

(2) صلاح قنصوة: فلسفة العلم. دار الثقافة القاهرة، 1981، ص30.

لها جميعاً خريطة شاملة، تصنف فيها العلوم، إما بحسب مفاهيمها أو موضوعاتها أو مناهجها. هذه العملية من التأليف النظري تمكنه من تسليط الأضواء على المعطيات المهملة على الحدود بين العلوم الخاصة. وتوجيه أنظار العلماء إليها لتصاغ كفروض علمية تطرح على بساط البحث العلمي، وتزيد العلم ثراء. ويشير وايتهد إلى هذه الناحية الإيجابية من الفلسفة بالنسبة للعلم بقوله "ليست الفلسفة حشداً للعواطف النبيلة، ولا حواراً ساخناً بين الأساتذة الثائرين، وإنما هي عملية مسح شامل للإمكانات، ومقارناتها بما يمكن تحقيقه" أما من الناحية السلبية، فللفلسفة دور نقدي بارز لمفاهيم العلم ونظرياته من الناحية التجريبية، وهو دور لا ينكره العلماء، بل ويتحمسون له أحياناً.

والمثال الذي سنضربه هنا مشتق من فيزياء نيوتن، (*) أو ما اصطلح على أنها الفيزياء الكلاسيكية. فمن المعروف أن هذه الفيزياء تستند بكليتها على فكرة المطلق، أو الحقيقة الثابتة. وتتجسد هذه الفكرة في طبيعة المفاهيم التي تطرحها هذه الفيزياء وفي بنائها للنظرية العلمية. وكذلك في أبعاد العلاقة بين العقل والتجربة؟. لكن فكرة المطلق لا تستقيم منطقياً إلا بوجود ما يعرف باطار الدلالة أو نظام الإسناد الثابت الذي تنسب إليه مفاهيم المكان والزمان والحركة. وحار نيوتن، أين عساه يلتمس هذا الثبات، بينما كل ما في الكون حوله يتحرك. ألم يعلنها أرشميدس حقيقة واضحة منذ القرن الثالث الميلادي":

(*) اسحق نيوتن (1642-1727) .Newton I عالم رياضي وفيزيائي إنجليزي. يعتبر في نظر الكثيرين أعظم عالم في كل العصور، كان أستاذا للرياضيات بجامعة كمبردج في الفترة 1669-1701)) أكتشف نظرية الجاذبية، ووضع علم التفاضل والتكامل، واستطاع أن يحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة. وفى نفس الوقت كان هو صاحب النظرية الجسيمة للضوء وهى النظرية التي عرضها في كتابة "البصريات" واعتبر الضوء عبارة عن وابل منهمر من الجسيمات الصغيرة المضيئة. أما كتابه الرئيسي "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" فقد عرض فيه قوانينه الثلاثة عن الحركة، التي أصبحت جزءاً من نظريته في الجاذبية. ثم استنبط منها النظام العام لحركة الكواكب وحركة المذنبات وظاهرة المد والجزر. وقد شغل منصب رئيس الجمعية الملكية منذ عام 1703 حتى وفاته.

آتوني بنقطة ثابتة واحدة في الكون، وأنا على استعداد لأن أرفع لكم الكرة الأرضية" (*) هنا اسعفت نيوتن قريحته الإيمانية، بفرض لا يمت للمعرفة التجريبية بصلة. ذلك هو فرض الأثير Ether، تلك المادة الهلامية الوهمية التي اخترعها أرسطو منذ أكثر من ثلاثة قرون قبل الميلاد لينفي بها فكرة الفراغ الكوني الذي يساند القول بالآلية. وفي نفس الوقت يدعم بها اعتقاده بالغائية في الطبيعة. وتصور أرسطو أنها مادة تملأ الفراغ الكوني. ومع ذلك فهي لا تتصف بأي صفة من صفات المادة وأهمها صفة المقاومة.اللهم إلا أنها تمثل فكرة الفراغ Space أو المكان الثابت المزعوم. وبالرغم من أن نيوتن تشكك في وجود هذا الأثير، ناهيك بثباته، فقد سلم به تسليماً دون سند تجريبي، بل وحاول إن يكسبه صفة الثبات من الله ذاته. فقال أن الأثير هو "مركز إحساسات الله" أو "محل الحضور الآلهي الدائم في الكون"[1] Sensorium of God. وبصرف النظر عن هذا الخطأ المنهجي الذي وقع فيه نيوتن بتحميله لفرض الأثير على خلفية لاهوتية، فإننا لا نكاد نصدق، كيف يمكن أن تتسرب إلى صميم البناء العلمي فروضاً ميتافيزيقية من هذا النوع، يمكن أن تنحرف به عن مساره الصحيح. فضلاً عن أنها يقيناً ستؤدي إلى انهياره على المدى البعيد.

عندئذ، يبرز الدور النقدي الذي تمارسه الفلسفة العلمية للأسس المنطقية لمفاهيم العلم وقوانينه وبنيته النظرية بشكل عام، بحيث تسلط الأضواء على أمثال هذه المصادرات الخاطئة والكشف عن مصدرها اللاتجريبي. ومن المعروف أن الأساس المنطقي الذي قامت عليه نظرية اينشتاين في النسبية الخاصة، ما هو إلا نقيض الأثير المطلق وبخاصة بعد تجارب مايكلسون ومورلى السلبية، والتي أكدت بطلان هذا الفرض. وقد عبر دنجل H. Dingle (أستاذ الفلسفة وتاريخ العلم بجامعة لندن) عن هذا المعنى بقوله: "إن مهمتي (أو – والمعنى واحد – مهمة فلسفة العلم) أن أبحث، كيف تسنى لجيل أن يبرع في دراسة العلم وتطبيقه بشكل مدهش، بينما هو عاجز بنفس القدر عن فهمه. وأنني أعتقد أن الحالة اللاإرادية من فقدان الشعور بالذات التي

(*) وهو يقصد بذلك تطبيق قانونه الأول من قوانين الروافع. أي القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها. وقد كان صادقا في زعمه هذا بالرغم من غرابته واستحالته عملياً. لقد كان يعلم علم اليقين أن الكون كله لاينطوي على نقطة ثابتة واحدة.

(1) Barnet L.: The universe and DR. Einstein a mentor book, 1956, PP. 120-121.

يجد العلم نفسه فيها اليوم، إنما تعود لافتقاره طوال تاريخه لمدرسة نقدية تقوم بعملها داخل البحث العلمي ذاته. وتؤدي وظائف، أو على الأقل إحدى الوظائف التي يقوم بها النقد بالنسبة للأدب منذ أقد العصور." (1)

وقبل أن أختتم هذا التصدير، هناك نقطتان ينبغي أن نلقى عليهما بعض الضوء. أولها تتعلق بما نعنيه بالعلم. ذلك الذي نتخذه موضوعاً لفلسفتنا، ويدور حوله حوارنا. فقد أصبح العلم اليوم، وبما أكتسبه من سمعة طيبة وصيت ذائع، قبلة للعديد من مجالات البحث التي تشترك جميعها في مجموعة من الخصائص تعرف بخصائص التفكير العلمي. وبالرغم من أن هذه المجالات يمكن أن تمثل جميعها علوما ما دامت تستوفى الشروط المنهجية للعلم، إلا أننا هنا لا نعنيها كلها بفلسفتنا، بل البعض منها فحسب. اما النقطة الثانية فتتعلق بما يمكن أن نسميه بالحد الأدنى المقبول من الفهم العلمي الذي ينبغي أن يتمتع به المشتغل بفلسفة العلم، والذي لا يمكن التنازل عنه إذا كنا حريصين على أن تكون فلسفة العلم هي المعبر الأمين عن روح العلم وأسسه المنطقية ومبادئه التي يستند إليها.

أما فيما يتعلق بالنقطة الأولى، فلا شك أن محاولة تعريف العلم تعريفاً يأخذ به الجميع، يكاد يكون ضرباً من المحال. وبخاصة بعد أن دخل هذا المصطلح دائرة الخلاف المذهبي بين الفلسفات المختلفة. فإذا تركنا هذه المسألة جانباً، وبشكل مؤقت مادمنا سنعود إليها بعد قليل، فإن لفظ العلم يطلق عادة على ثلاث مجموعات مختلفة من الدراسات المنهجية المنظمة.

الأولى هي مجموعة العلوم الطبيعة، وهي تلك التي تنتهج نهجاً تجريبياً، سيان في تناولها للمعطيات أو تحققها من صدق البناءات.ثم مجموعة العلوم الرياضية التي تأخذ بالمناهج الاستنباطية أو الاستدلال العقلي.أما الثالثة فهي مجموعة العلوم الإنسانية التي تتباين وتتكامل مناهجها بحسب طبيعة موضوعاتها. فإذا تركنا جانباً ما يتعلق بالعلوم الإنسانية، فإن ما نقصده تحديداً بفلسفة العلوم هو العلوم الطبيعية والرياضية. واذا كان

---

(1) Frank, P.: Philosophy of science. Op. Cit. P. XIV.

ذلك لا يمنع بالطبع من وجود فلسفة للعلوم الإنسانية، فقد رأينا الاقتصار على المجالين السابقين، وإلى أن تحسم إشكالية "علمية" العلوم الإنسانية.

أما فيما يتعلق بالنقطة الثانية، فمما لاشك فيه أن الباحث في فلسفة العلم يتخذ من العلم موضوعاً لتحليلاته الفلسفية. ومادة خام يصب عليها عصارته الذهنية. وقناعتي، أنه لا يكفى للتفلسف في العلم مجرد "الإلمام" بأهم إنجازات العلم ونظرياته من خلال العروض المبسطة التي يكتبها غير المتخصصين في الصحف أو المجلات غير المتخصصة. فالأمر هنا ليس من قبيل " الثقافة العلمية". بل يجب أن يتجاوز ذلك بكثير إلى دراسة تاريخ العلم والتعمق فيه. ومعرفة كيف تطورت المعرفة العلمية وعلاقتها بالثوابت الاجتماعية والاقتصادية والأيديولوجية المختلفة. ويضاف إلى ذلك دراسة التراجم الشخصية للعظماء من العلماء في فروع العلم المختلفة أمثال دافنشي وباستير ونيوتن واينشتاين والكشف عن دلالة العبقرية في العلم. وإلى أي حد يساعد المناخ الفكري العام في عصر من العصور على تقدم العلم أو ربما إلى إحباطه أو تخلفه. فمما لاشك فيه أن الأطر الفكرية التي كانت سائدة خلال العصور الوسطى الأوروبية، تختلف تماماً عن التوجهات الجديدة التي فجرتها حركة الكشوف الجغرافية منذ القرن الخامس عشر.[1]

كذلك المعرفة الصحيحة بالنظريات والمفاهيم العلمية، ومتابعة ما يدور حولها من مناقشات من حيث الكيفية التي توصل بها العلماء إليها، أو دلالتها المعرفية والوجودية وموقف العلماء منها. وبشكل عام، إذا جاز أن هناك "ما ينبغي" أن يكون بالنسبة لفلسفة العلم، فهو أن يكون المشتغل بها متابعاً وقارئاً متفهماً ومعايشاً لكل ما يجري في الساحة العلمية، ودون أن يفقد وعيه ولو للحظة لهويته واستقلاليته الفلسفية.[2] وبذلك تكتمل له

(1) ج.ج. كراوثر: قصة العلم. ترجمة وتقديم ودراسة د. بدوى عبد الفتاح المجلس الأعلى للثقافة، المشروع القومي للترجمة (20) 1198، ص15-19.

(2) وتلك هي نصيحة مارى برودبك للمشتغلين بفلسفة العلم "لا تقف عند حدود المعارف الأولية. بل تجاوزها إلى الأسس العميقة للعلم" انظر.

Feigl, H & Brodbeck, M.: Readings in the philosophy of science. Appleten century N.Y., 1953. Preface. P.V.

مقومات الدور الذي تلعبه فلسفة العلم اليوم، بوصفها وسيطا جيداً للفهم المتبادل بين الفلسفة والعلم.

وبعد...فان هذا العرض لبعض موضوعات فلسفة العلوم، والتي تشغل اهتمام المتخصصين في هذا الميدان اليوم، أقول أن هذا العرض يتبنى موقفا معينا من الإنتماءات المتعددة التي حاولت أن تستقطب هذه الموضوعات لتساير مذاهبها المعلنة. فإذا سلمنا بأن الحياد في الفلسفة أمر يصعب تقبله، ولا يتفق مع روح الفلسفة ذاتها، اللهم إلا إذا تحول الفيلسوف إلى مؤرخ. فقد التزمت بخطة معينة في التناول الفلسفي لهذه الموضوعات، يحتفظ من هذا الاتجاه أو ذاك بعناصر القوة والحيوية، التي تحفظ لفلسفة العلم قوتها الدافعة ودورها الإيجابي الذي رسمته لنفسها مع مطلع هذا القرن. وفي نفس الوقت، تجنب التحيزات المذهبية والرؤى الضيقة المتزمتة التي تحاول إقحام فلسفة العلم في متاهات الخلافات الفلسفية القديمة. هذا الخط الفكري – إن جاز هذا التعبير – هو محاولة لوضع إطار لمشروع مشترك بين الفلسفة والعلم، يستثمر العلاقة الصحية الخصبة بينهما لتحقيق التقدم للمجتمع الإنساني. ولكي يتم ذلك، لابد أن يعي ويلتزم ويحترم كل طرف حدوده ووظيفته. وإذا كان من حق العلماء أن يتكلموا عن أنفسهم ويعرضوا اقتراحاتهم، فإن الذي يهمنا هو الدور الذي يمكن ان تقوم به الفلسفة في هذا المشروع المقترح. هذا الدور يتبلور في نقطتين. الأولى هي ممارسة الفلسفة لوظيفتها النقدية العلمية (مفاهيم وقوانين ونظريات العلم وما بينها من علاقات) والتي تستند إلى فهم دقيق وعميق للتطورات التي لحقت بالعلم المعاصر.

وهدفها هو حماية العلم من التسلل الميتافزيقي غير المشعور به. هذا الدور يكتسب أهمية كبرى بعد تراجع الحسم التجريبي في الفيزياء المعاصرة. واعتماد العلماء على معايير أخرى في قبولهم وتفضيلهم للنظريات العلمية الجديدة. غير أنه على القائمين بهذه الوظيفة الهامة أن يلتفتوا إلى حقيقة فرضتها النتائج العلمية المعاصرة، وهى: أنه ليس كل ما هو غير تجريبي ميتافيزيقي. وإنما الميتافيزيقي هو ذاك الذي لا نستطيع أن نستدل منه نتائج تجريبية، ولو بشكل غير مباشر، فالإلكترون ذاته غير تجريبي. في حين أننا لو مررناه في وسط مشبع ببخار الماء، فإن مروره سيترك آثاراً تجريبية.

أما النقطة الثانية، فتتعلق بتحليل الفلسفة للنتائج التي يتوصل إليها العلماء في شتى فروع العلم. ليس من أجل اتخاذها فروضاً تبنى بها مذاهب فلسفية هشة. ولا سلاحاً تحارب به المذاهب الفلسفية بعضها بعضاً محتمية بثقة الناس في العلم. بل من أجل التأكيد على إيجابياتها وتعظيمها. وفي نفس الوقت لفت الانظار والتحذير من مخاطر بعض التطبيقات الخاطئة التي يمكن أن تدفع بالمجتمع الإنساني إلى هوة سحيقة. وهذا هو الدور الاجتماعي للفلسفة. قام بذلك رسل وسارتر وكارل ياسبرز في مظاهراتهم ضد التجارب النووية وخطرها على الجنس البشرى. رغم اختلاف توجهاتهم الفلسفية. أما اليوم فنحن أمام خطر آخر لعله أشد، وهو ما يعرف بأزمة الإستنساخ Clonning وتداعياتها الأخلاقية والاجتماعية والدينية، فيما لو طبقت على البشر. مرة أخرى، ألم يكن أفلاطون على حق، حينما قال بأن الفلسفة هي حارسة المدينة.

والله ولي التوفيق

المؤلف

الباب الأول

مدخل إلى فلسفة العلم

تمهيد: الفلسفة والعلم

الفصل الأول: العلم: معناه ودلالاته المختلفة

الفصل الثاني: خصائص التفكير العلمي

الفصل الثالث: عقبات في طريق التفكير العلمي

الفصل الرابع: تعريف فلسفة العلم

الفصل الخامس: أهمية فلسفة العلم

تمهيد: الفلسفة والعلم

تعرف فلسفة العلوم بأنها "حلقة الاتصال بين الفلسفة والعلم". وبعبارة أخرى هي ذلك الفرع "الجديد" من فروع الفلسفة الذي ينصب على العلم، لغته ومفاهيمه وقضاياه بالتحليل والتوضيح لمعرفة الأساس الذي تقوم عليه. ويعرفها رونز D.Runes في معجمه بأنها "دراسة نقدية منهجية لطبيعة العلم، من حيث مفاهيمه وفروضه ووضعه المعرفي"[1] هذا التعريف على بساطته شامل لكل الجوانب المنطقية والمعرفية والوجودية للعلم. ثم يعود كارل بيرسون K.Pearson في كتابه "أجرومية العلم" فيؤكد نفس المعنى فيقول "إن الكتاب الذي بين أيدينا (عن فلسفة العلوم) موجه في المقام الأول لنقد المفاهيم الأساسية للعلم الحديث".

وهو برغم قبوله لنتائج الفيزياء الحديثة بلا تحفظ، إلا أنه يعترض على "اللغة التي وضعت بها، والتي تحتاج إلى إعادة نظر ومراجعة".[2] وتضيف ماري برودبك M.Brodbeck بأن تحليل المفاهيم والقضايا العلمية، والكشف عن أصولها الإبستمولوجية (المعرفية) سيان كانت تجريبية أو عقلية أو برجماتية، وكذلك الأنطولوجية (الوجودية) تمثل جزءاً بالغ الاهمية من فلسفة العلم.[3]

فإذا سلمنا بهذا التعريف المستقر لفلسفة العلم، فلابد أن نسلم بالنتيجة المترتبة عليه، وهي أن هذا الفرع من فروع الفلسفة، فرع جديد بمعنى الكلمة، لم تعرفه الدوائر الفلسفية بشكل دقيق، وكما يخبرنا بذلك أوزفالد W. ostwald إلا مع مطلع هذا القرن، وباعتباره وريثاً لما نعرفه عن "الفلسفة الطبيعية".[4]

---

(1) Runes, D.: The dictionary of philosophy. 4th. Ed. Philo. Lib. N.Y. 1942. PP. 284-85.
(2) Person, K.: The grammer of science. J.M. Dent & sons Ltd London 1943 P.3.
(3) Feigl, H & Brodbeck, M.: Readings in the philosophy of science. Appleton century. N.Y. 1953, PP. 3-5.
(4) Feigl, H.: Philosophical tangents of science. In feigl & Maxwell, G. (ed) current issues in the philosophy of science. Holt reinhart & Winston, N.Y. 1961, PP. 1-3.

أما قبل ذلك فلم تكن هناك فلسفة علم بالمعنى الدقيق. فالشرط الأساسي لقيام فلسفة العلم أن يكون هناك تمايز منطقي دقيق بين الفلسفة والعلم، سيان في الموضوع أو طرق المعالجة أو النظريات والبناءات العقلية. هذا الشرط لم يتحقق إلا مؤخراً. وهذا رد على محاولات البعض للرجوع بفلسفة العلم إلى البدايات الأولى للتفلسف عند اليونان القدماء، ومن جاءوا بعدهم. فمن غير المعقول أن نعد أرسطو مثلاً فيلسوفاً من فلاسفة العلم لمجرد أن له بعض الآراء أو النظريات المتفرقة عن الطبيعة والمبادئ الميتافيزيقية التي تقوم عليها. فأرسطو نفسه لم يكن يعرف الفرق بين البحث العلمي في الطبيعة، وبين التأمل الفلسفي في المبادئ التي تستند إليها الطبيعة. بل كان ينتقل من أحدهما إلى الآخر دون أدنى تمييز بي العملين. ولا شك أن أرسطو كان عالماً تجريبياً من طراز فريد، غطت أبحاثه مجالات كثيرة مما يعرضه علينا العلم اليوم. وكانت له أيضاً استدلالاته الاستقرائية الصائبة. فقد استدل – مثلاً – على كروية الأرض من وقوع ظلها على القمر حيث يأخذ شكل الهلال. ولكن العلم عنده كان مجرد مدخل للميتافيزيقا وخاضع لها. فاهتمام أرسطو بالشكل الكروي للأرض كان بهدف البرهنة على أنه أكمل الأشكال لأنه يجسد مفهوم الحركة الكاملة لنفوس الكواكب في عشقها لله أو العقل الخالص.[1] وما قيل عن أرسطو يمكن أن يقال عن أي فيلسوف آخر ممن سبقوه أو ممن جاءوا بعده. ففلاسفة ملطية (إحدى مدن أيونيا اليونانية) في القرن السادس ق.م.، حينما ردوا صور التعدد والاختلاف في الظواهر الطبيعية إلى نوع من الوحدة المادية أو الطبيعية، سيان كانت هي الماء أو الهواء أو النار، إنما كانوا يتفلسفون. ومع ذلك فهذا التوحيد هو وظيفة القانون العلمي اليوم. كل ما في الأمر انهم كانوا يطلبون وحدة مادية أو شيئية بينما الوحدة التي يعبر عنها القانون العلمي اليوم هي وحدة في العلاقات.[2] دعنا من هؤلاء الباحثين في الطبيعة، ولننظر إلى واحد من علماء الرياضة المعدودين

(1) جورج سارتون: تاريخ العلم. ترجمة لفيف من العلماء. جـ3، ط3، 1978، دار المعارف ص214-216.

(2) جورج سارتون: نفس المرجع، جـ1، ط2، 1963، ص360-67.

عند اليونان وهو فيثاغورس (530 ق.م) فحينما قدم فيثاغورس نظريته الهندسية المشهورة، كان عالماً رياضياً. ومع ذلك، فقد استخدمها استخداماً فلسفياً حينما تصور أن الأشياء مصنوعة من الأعداد أو وفقاً للأعداد. أي أن هناك علاقة ميتافيزيقية بين الأعداد وبين موضوعات الطبيعة.

فإذا قمنا بقفزة تاريخية عبر أكثر من عشرين قرناً، سنجد أن ديكارت فيلسوف القرن السابع عشر، كان عالماً رياضياً وفيلسوفاً معاً. فصاحب الهندسة التحليلية وقانون القصور الذاتي، هو نفسه صاحب أعمق نسق ميتافيزيقي شهده هذا القرن.[1]

إلى هذا الحد، وحتى نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر، لم يكن العلم قد تحددت قسماته بعد. وقد يكفي للتدليل على ذلك، أن صورة العلم واختلافه عن الفلسفة لم تكن واضحة عند أبو الفيزياء الحديثة. وأقصد به أسحق نيوتن (+ 1727). وهو ما يمكن أن نستدله بوضوح من عنوان أهم مؤلفاته في علم الفيزياء، وهو "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية".

صفوة القول إذن، أننا ينبغي – فيما أتصور – أن نعيد النظر في بعض المأثورات الفلسفية التي كانت وراء الاعتقاد بقدم فلسفة العلم. وعلى رأس هذه المأثورات أن "الفلسفة كانت في الماضي هي أم كل العلوم". فصحة هذه العبارة تفترض تمايز الفلسفة عن العلم. بينما الحقيقة أن المفكر قديماً كان يطلق لعقله العنان لينطلق متأملاً بحرية كاملة فيما يدور حوله في دنيا الكون أو عالم الإنسان. دون أن يستشعر ولو للحظة واحدة، ما إذا كان ذلك النشاط الذهني الذي يقوم به يقع في دائرة العلم أو يصنف في مجال الفلسفة. لقد كان عصر اللاتخصص.

وحقيقة الأمر، أن الفلسفة والعلم كانا كلاهما مركباً فكرياً واحداً دون

---

(1) وبالرغم من أن ديكارت كان يدرك الفرق بين الفلسفة كدراسة نظرية للمبادئ، وبين العلم كبحث تجريبي في الطبيعة، إلا أن الخلط بينهما كان لا يزال مسيطراً عليه. فيقول في "المقال في المنهج "يمكننا الاستعاضة عن الفلسفة النظرية التي تدرس بالمعاهد بفلسفة عملية (هكذا يسمى العلم فلسفة عملية) نعرف بواسطتها قوة النار ومفعولها والماء والهواء والنجوم والأفلاك.. معرفة واضحة كمعرفتنا بمختلف حرف الصناع المهرة... وبذلك نجعل أنفسنا سادة الطبيعة ومالكيها".
Discourse of Method PP. 130-131.

تمييز. وأن محاولات العودة بفلسفة العلم إلى اليونان أو غيرهم تستند إلى إسقاطات غير مشعور بها لتحديدات حديثة على مادة قديمة. وربما نجد من يقول، أليس من بين العلماء اليوم من جمع باقتدار بين العلم والفلسفة. أمثال اينشتاين ولوى دى برولى وفيرنر هيزنبرج. ألم يقدموا نظريات علمية دقيقة أكدتها التجارب وشهد بها العالم. وفي نفس الوقت كانت لهم تأملاتهم الفلسفية حول المبادئ والمفاهيم التي تقوم عليها هذه النظريات.[1] والرد بالإيجاب، فهذا صحيح بالفعل، ولكن ليس في وقت واحد. ودون خلط أو تداخل بينهما على المستويين الذهني والفعلي. فكثير من العلماء اليوم بعد أن يفرغوا من بحوثهم العلمية، ويرون أنه ليس لديهم ما يمكن أن يقدمونه للعلم. كانوا يتحولون إلى فلسفة العلم كنوع من المشاريع المستقبلية التي كانوا يأملون في تحقيقها. قارن ذلك بما كان يحدث في الماضي، حينما كان العالم، أو ربما الفيلسوف، يتجه للبحث في الطبيعة، وعقله مثقل بالتصورات الميتافيزيقية التي يفرضها فرضاً على الطبيعة. ويلوى عنق الحقائق لتتفق معها.[2]

وكان هذا هو الحال مع أرسطو، ومن سبقوه، بل وأيضاً من جاءوا بعده طيلة العصور الوسطى الأوروبية. فالمسلمات الفلسفية كانت تسبق دائماً البحث العلمي وتقوده.[3]

وإذا كان التمايز بين الفلسفة والعلم شرطاً لقيام علاقة بينهما، فإن ذلك التمايز هو أيضاً جوهر هذه العلاقة، من حيث هي علاقة تكامل سيان في المجال أو الوظيفة. أي التكامل بين الخاص والعام، أو التعين والشمول، أو التفاصيل والمبادئ، أو الواقع والعقل. ويشهد على ذلك التاريخ القريب للفكر الإنساني.

---

(1) فيرنر هيزنبرج: المشاكل الفلسفة للعلوم النووية. ترجمة د.أحمد مستجير 1972، وكذلك نيلزبور: الفيزياء الذرية والمعرفة البشرية. ترجمة د. رمسيس شحاته، 1974. الفصلين الثالث والرابع حوار مع إينشتاين عن نظرية المعرفة في الفلسفة وعلاقتها بنظرية النسبية.

(2) يحيى هويدى: دراسات في الفلسفة الحديثة والمعاصرة. دار النهضة العربية، 1968، ص382-387.

(3) جون هرمان راندال: تكوين العقل الحديث. ترجمة د. جورج طعمة. دار الثقافة بيروت جـ1، ط2

ويؤكد على ما بينهما من تعاون وتفاعل عميق، حتى بالنسبة لهذه الفترات القصيرة التي سادتها القطيعة بينهما. (*)

ولعل ذلك التكامل هو الذي يفسر الشكل الديالكتيكي (الجدلي) للعلاقة بينهما، فيما يقول فرانك.P. Franke ويسمى فرانك ذلك الديالكتيك، "بالديالكتيك العلمي الفلسفي".[1]

ولما كان الديالكتيك أو الجدل يفترض تباين وتميز الطرفين. أي يؤكد التمايز الواضح بين الفلسفة والعلم، فنحن بنفس المنطق لا نستطيع أن نقبل بعض الاتجاهات المعاصرة التي تريد أن تطمس معالم الفلسفة لحساب العلم. وأعنى بها الوضعية المنطقية أو التجريبية المنطقية. فهذه الفلسفة ترفض تماماً كل ما يقال عن فلسفة العلم. وعلى العكس من ذلك، تريدها صراحة "فلسفة علمية".[2] وشتان الفرق بينهما. وتجعل ذلك شرطاً لقيام علاقة مثمرة بينها وبين العلم. أي فلسفة تنحصر كل وظيفتها في التحليل المنطقي لقضايا العلم وعباراته بهدف التحقق من مصدرها التجريبي. وبذلك تتحول الفلسفة إلى منطق للعلم، أو مجرد مدخل له، وخاضعة لإشرافه. وتزعم أن هذه الفلسفة العلمية لن تتخلص من مشكلاتها المزمنة فحسب، بل وستجد أيضاً ما يبرر وجودها في عصر العلم. والواقع أن عكس ذلك هو الصحيح. بمعنى أن الضمان الوحيد لوجود تفاعل إيجابي بناء بين الفلسفة والعلم، وهو أن تظل الفلسفة محافظة على تفردها وهويتها، سيان بالنسبة لموضوعاتها أو لطرائقها، فلا حاجة للعلم بفلسفة هي صورة ممسوخة منه. ولن تستطيع أن تفيده. ولا رغبة للفلسفة بعلم يريد محو حقيقتها. وهذا ينفى تلقائياً أي شكل من أشكال الترفع أو السيطرة من أحد الطرفين

(*) يقول ل. ج. ف برمبل: إن مستقبل العلم هو الفلسفة في أجمل صورها "فهما كالخطين المتوازيين، ولكن ليس على سطح مستوى، بل سطح منحنى، لابد أن يلتقيا في النهاية عند هدف واحد هو الإنسان.

انظر ل. ج. ف. برميل "العلم في عالم متغير" ترجمة حسن خطاب. دار الفكر العربي 1956. الألف كتاب (14) ص10.

(1) Frank, P.: Modern science and its philosophy. Harvard Univ. Press Cambridge.

(2) زكى نجيب محمود: نحو فلسفة علمية. الأنجلو المصرية، ط1، 1958، ص– 7–10

على الآخر، فكما أن الفلسفة بحاجة إلى الفروض العلمية لتطوير تصورها للكون وعلاقته الإنسان به. كذلك العلم، وبخاصة في القرن العشرين، أشد حاجة للخاصية النقدية التي تتمتع به الفلسفة. وكذلك طابعها الشمولي في التفكير، القادر على ضم شتات التخصصات العلمية في بانوراما واحدة.

ولعل نقطة البداية الطبيعية بالنسبة "لفلسفة العلم" أن نبادر بتحليل معناها والكشف عن دلالتها اللفظية والموضوعية. وهذا يعني تلقائياً أن نبدأ أولاً بتحديد معنى العلم. وما هي دلالاته المختلفة. وبخاصة أن معناه الاصطلاحي كمعرفة من نوع خاص وكتخصص وكممارسة، لم يكتسب ملامحه المتميزة إلا منذ عهد قريب. فضلاً عن وقوعه في دائرة الخلاف المذهبي بين الإنتماءات الفلسفية والسياسية المختلفة. كل يفسر نشأته وتطوره بما يتفق والمذهب الذي يدين به. وعندئذ، سيكون من السهل المقارنة بين التعريفات المختلفة لفلسفة العلم. وتحديد أيها أقرب وأدق تعبيراً عن روح العلم ووظيفة الفلسفة بالنسبة له.

الفصل الأول

العلم، معناه ودلالاته المختلفة

أ. معنى العلم:

ارتقى العلم الطبيعي في هذا القرن مكانة لم يبلغها طوال تاريخه. وأصبح محط أنظار المعارف الأخرى. أملها ومبتغاها ومثلها الأعلى والقبلة التي لا تحيد عنها. وبالرغم من أن ميلاده يعوده إلى ثلاثة قرون مضت، إلا أنه ما يزال حتى اليوم مصطلحاً غامضاً تتضارب حوله الآراء. هذا التضارب لا يعود إلى العلماء بالطبع. بل إلى كثرة الأنشطة الإنسانية التي تحاول الانتساب إلى العلم، والتي لا تفتأ تستخدم ورقة المنهج كتصريح مرور تدخل به حرمه. بمعنى القول أن ما يميز العلم عن سائر المعارف الأخرى هو المنهج وليس المحتوى المعرفي. وقل مثل ذلك أيضاً عن الرياضيات. فبالرغم مما بلغته من دقة صارمة في التعبير، حتى أصبحت بالنسبة للعلم الطبيعي أداته التي يستحيل أن يستغنى عنها لتقدمه، فهي تختلف عنه في المنهج والموضوع.

وكان من الطبيعي أن ينعكس هذا الغموض على فلسفة العلم، وما يقصده بها الفلاسفة، كل بحسب إنتماءاته الفلسفية، وبحسب الزاوية التي ينظر منها إلى العلم.

فالبعض منهم حصر العلم في نطاق المنهج. بمعنى أن ما يقوم العلم هو الطريقة التي يتناول بها موضوعاته. فهو معرفة ذات خصائص وشروط منهجية معينة. هذه الشروط تمثل قواعد منطقية ينبغي أن يلتزم بها العلم. والبعض الآخر قصد به المادة المعرفية التي تحصل عليها. أي مجموعة المفاهيم والقوانين والنظريات العلمية التي تعبر عن فهم العلماء للطبيعة. فقد تصور العلماء قديماً الطبيعة بوصفها كائن عضوي حي. وأن القوانين التي تفسر ظواهرها هي قوانين عضوية، كتلك التي تحكم سلوك الكائنات الحية. وتصورها البعض الآخر طبيعة جامدة ميتة تحكمها قوانين آلية. واعتقد فريق ثالث بأنها مكونة من كائنات فائقة للإدراك الحسي، يلعب الخيال العلمي دوراً هاماً

في بنائها كالذرات والإلكترونات وغيرها، وبالتالي، يكون العلم هو تاريخ التطور الذي لحق بمضمون المعرفة العلمية. فلا شك أن مفاهيم المادة والصورة، أو الوجود بالقوة والوجود بالفعل التي أسس عليها أرسطو فهمه للطبيعة، تختلف عن مفاهيم القوة والعجلة والكتلة والجاذبية التي بنى بها نيوتن نظريته عن الميكانيكا الكونية. وكلاهما يختلف عن مفاهيم الفيزياء المعاصرة كالطاقة والموجة والمنحنى المكاني الزماني رباعي الأبعاد.

وهناك طائفة ثالثة جعلت العلم مرادفاً لتقنياته. بمعنى أن أهمية العلم تتبلور في تطبيقاته، حيث يتحول مضمونه المعرفي إلى أجهزة وأدوات ومخترعات تجعل حياة الإنسان أكثر رفاهية ورونقاً. ويكون توماس أديسون(*) عند هؤلاء أدق تعبيراً عن العلم من نيوتن واينشتاين.

والعلم – لغة – مرادف للمعرفة. ويتضح لنا ذلك من جذرهما اللغوي الواحد، سيان في اللغة اللاتينية أو اللغة العربية. فلفظ العلم Science مشتق من الأصل اللاتيني Scire بمعنى To know أي يعرف. وفي اللغة العربية، فإن لسان العرب يطابق بين العلم والمعرفة. فنحن نقول علم الشيء أي عرفه.[1] غير أن هذا الترادف بينهما لا يعني تساويهما في العمومية والخصائص. بل هناك تمايز بينهما. فالعلم ليس أي معرفة. وإنما هو معرفة من نوع خاص تلتزم بشروط منطقية ومنهجية. فالعلم – فلسفياً – هو "الإدراك مطلقاً، سيان كان يقينياً أو غير يقيني.... وإذا كان العلم مرادف للمعرفة، فهو يتميز عنها بكونه مجموعة من المعارف التي تتصف بالوحدة والتعميم."[2]

(*) توماس أديسون T. Edison (1847-1931) مخترع أمريكي قدم المئات من المخترعات أو التطبيقات التكنولوجية والتي غيرت حياة الإنسان إلى الأفضل. وأهمها المصباح الكهربائي والبرق (التلغراف) والمولدات الكهربائية وعدادات قياس استهلاك الكهرباء وكذلك المسجل (الفونوجرام). ومن الطريف ان نعرف أن جورج برناردشو عمل في صباه بائعاً في شركة أديسون للفونوجرام بلندن، انظر: قصة العلم ترجمة يمنى طريف الخولي وبدوى بعد الفتاح ص265-280.

(1) محمد بن أبى بكر بن الرازق الرازي: مختار الصحاح. المطابع الأميرية بالقاهرة، 1905، ص417.

(2) جميل صليبا: المعجم الفلسفي، دار الكتاب اللبناني: بيروت، ط1، 1971، جـ2، ص99، ص92-394.

هذا التناظر بينهما يوضح لنا لم كانت نظرية المعرفة (الإبستمولوجيا) هي نقطة الالتقاء بين العلم والفلسفة. وعند هذه النقطة، أي التناظر أو الترادف بين العلم والمعرفة أنقسم فلاسفة العلم إلى فريقين. الفريق الأول يرى أن العلم والمعرفة لهما نفس المعنى. إنما يكمن الفرق بينهما في العمومية فقط لا من حيث الجوهر. وبذلك تكون المعرفة أوسع وأعم من العلم. وهؤلاء هما الذين ينظرون إلى العلم من حيث محتواه المعرفي. أما الفريق الثاني فيرى أن الفرق بين العلم والمعرفة ليس في الكم فحسب، أي من حيث العمومية، بل يختلفان في الكيف. أي يختلفان في المنهج والخصائص التي تميز محتوى كل منهما. ومع، ذلك فإن القول بأن المنهج هو الخصوصية التي تميز العلم. في مقابل القوانين والنظريات التي تعبر عن محتواه المعرفي، ما يزال موضع مناقشة بين المفسرين من فلاسفة العلم وعلماء مناهج البحث. وبخاصة بعد الاتساع الكبير في محيط المعرفة العلمية اليوم. واللجوء إلى التخصص الذي لا يستند في جوهره على التميز المنهجي. بل يعود لاختلاف المفاهيم التي يستخدمها هذا العلم أم ذاك. بمعنى أن التخصص الشديد الذي هو سمة العلم اليوم، أفقد المنهج خاصية التمييز بين فروع العلم المختلفة، لأنها جميعها ببساطة تستخدم نفس المنهج. وإنما يعود تميزها لنوعية المفاهيم التي تعبر بها عن موضوعها. وكم من علوم حسبت ضمن علوم الطبيعية، كالفلك والجيولوجيا. ومع ذلك تعتمد على مناهج لا صلة لها بالتجربة كالمنهج التاريخي أو المنهج المقارن. بينما يلعب المنهج التجريبي دوراً أكبر في بعض العلوم الإنسانية، كعلم النفس وعلم الاجتماع.[1]

هذا التناظر بينهما يوضح لنا لم كانت نظرية المعرفة (الإبستمولجيا) هي نقطة الالتقاء بين العلم والفلسفة. وعند هذه النقطة، أي التناظر أو الترادف بين العلم والمعرفة أنقسم فلاسفة العلم إلى فريقين. الفريق الأول يرى أن العلم والمعرفة لهما نفس المعنى. إنما يكمن الفرق بينهما في العمومية فقط لا من حيث الجوهر. وبذلك تكون المعرفة أوسع وأعم من العلم. وهؤلاء هم الذين ينظرون إلى العلم من حيث

(1) جون هيرمان راندال: مدخل إلى الفلسفة. ترجمة ملحم قربان. دار العلم للملايين، بيروت 1963، ص71-87.

محتواه المعرفي. أما الفريق الثاني فيرى أن الفرق بين العلم والمعرفة ليس في الكم فحسب، أي من حيث العمومية، بل يختلفان في الكيف. أي يختلفان في المنهج والخصائص التي تميز محتوى كل منهما. ومع ذلك، فإن القول بأن المنهج هو الخصوصية التي تميز العلم. في مقابل القوانين والنظريات التي تعبر عن محتواه المعرفي، ما يزال موضع مناقشة بين المفسرين من فلاسفة العلم وعلماء مناهج البحث. وبخاصة بعد الاتساع الكبير في محيط المعرفة العلمية اليوم. واللجوء إلى التخصص الذي لا يستند في جوهرة على التميز المنهجي. بل يعود لاختلاف المفاهيم التي يستخدمها هذا العلم أم ذاك. بمعنى أن التخصص الشديد الذي هو سمة العلم اليوم، أفقد المنهج التمييز بين فروع العلم المختلفة، لأنها جميعها ببساطة تستخدم نفس المنهج. وإنما يعود تميزها لنوعية المفاهيم التي تعبر بها عن موضوعها. وكم من علوم حسبت ضمن علوم الطبيعة، كالفلك والجيولوجيا، ومع ذلك تعتمد على مناهج لا صلة لها بالتجربة كالمنهج التاريخي أو المنهج المقارن. بينما يلعب المنهج التجريبي دوراً أكبر في بعض العلوم الإنسانية، كعلم النفس وعلم الاجتماع.[1]

على أنه ينبغي أن يكون واضحاً باية، على الأقل في هذا الموضع من الكتاب، أن ما نعنيه بالعلم على وجه التحديد هو العلم الطبيعي أو التجريبي Natural Science وليس العلم الرياضي أو امتدادته المنطقية، رغم الاعتراف الكامل بأنه لولاه ما حققت العلوم الطبيعية أدنى تقدم. ولوقفت عند حدود الوصف الكيفي البسيط. ونقصد بالعلم الطبيعي ذاك الذي يتخذ من الطبيعة، سيان العينية أو الفرضية،موضوعاً له. ومن التجربة سيان المعملية أو العقلية التخيلية منهجاً له. ويعرف العلم التجريبي بأنه معرفة تراكمية تقدمية. أي لا تعود إلى موضوعات سبق بحثها والتوصل إلى قوانينها. هذه المعرفة تبدأ بالإدراك الحسي للظواهر، كلما تيسر ذلك، من الناحية المعرفية. وتنتهي أيضاً بالإدراك الحسي منطقياً عند التحقق من الفروض، وأيضاً كلما تيسر ذلك. ويوضح جرينوود D. Greenwood هذا المعنى

---

(1) جون هيرمان راندال: مدخل إلى الفلسفة. ترجمة ملحم قربان. دار العلم للملايين، بيروت 1963، ص71-87.

بقوله "لن يكون لأي حد من حدود العلم الواقعي معنى حتى يكون له تفسيراً تجريبياً."[1] وهو في ذلك يتفق تماماً على ما اصطلحت الجمعية البريطانية لتقدم العلم "B.S.A.S" على إطلاقه على العلوم الطبيعية. لذلك فكلمة Science تعني تحديداً Exact Science أو العلم بمعناه الدقيق.[2] وهى الصفة التي يستأثر بها علم الفيزياء وحده، باعتباره أكثر العلوم تقدماً، وأشدها توحيداً وتعميماً وتجريداً. وعلى أي الأحوال فسيان استخدمت لفظ الفيزياء أو لفظ العلم فأنا أعنى نفس الشيء.

تبقى بعد ذلك نقطة هامة، هي أن العلم كنشاط عقلي وتجريبي يتصف بالموضوعية، ويتعامل مع الحقائق الثابتة، يقوم على مسلمة أساسية هي وحدة العقل الإنساني. وتلك هي مقولة ديكارت المشهورة، من أن "العقل أعدل الأشياء قسمة بين الناس بالتساوي" بمعنى أن العلم لا شأن له بالقوميات أو الأعراق والأجناس. ولا يعول على الإدعاء الكاذب بأن العبقرية صفة لشعب بعينه، أو حكراً على أمة بذاتها، أو تستأثر بها جنسية دون أخرى. والأمم التي ترددت في أحابيل خرافة العلم القومي طواها التاريخ في غياهب النسيان. وعلى العكس من ذلك، فأكثر الدول اليوم تقدماً في العلم هي التي استطاعت ببراعة أن تستقطب العقول العلمية النابهة والمهاجرة من هنا وهناك. ولم تستنكف أن تكون بعض هذه العقول من الدول المتواضعة علمياً، مما نسميه بدول العالم الثالث. فالعلم لا وطن له. كذلك، وبنفس المنطق، فالعلم كمعرفة موضوعية، لا صلة له بالصراع بين الأنظمة السياسية أو الاجتماعية أو التناقضات الأيديولوجية، ومحاولات استقطابه لصالح هذا الاتجاه أو ذاك. بمعنى أنه من الخطأ توظيف العلم لمساندة معتقد معين أو لتدعيم اتجاه اجتماعي أو أخلاقي، أو للبرهنة على قضايا إيمانية من أي نوع. هذا التوجه الخاطئ – والذي ما يزال له بقاياه حتى اليوم – يمكن، لو تغلغل في نفوس العلماء أن ينحرف بالعلم عن مراميه الموضوعية. ويدفع العلماء إلى التماس الحقائق التي تؤيد ما يؤمنون به سلفاً، ضاربين الصفح – كما يقول بيكون عن أضعافها التي تنفيها وتستبعدها.[3]

(1) Greenwood, D.: The nature of science. The wisdom Lib. N.Y., 1959, PP.1-6.
(2) Braithwait, R.E.: Scientific explanation, Harper torch book, N.Y. 1960,PP.1-5.
(3) ل. ج. ف برمبل: العلم في عالم متغير. ترجمة حسن خطاب، دار الفكر العربي 1956، الألف كتاب (14). ص35.

ب. تطور لغة العلم:

إذا كان العمر الحقيقي للعلـم لا يتجـاوز ثلاثـة قـرون أو نحوهـا، فـإن تاريخـه كمعرفة يضرب بجذوره في البدايات الأولى للفكر الإنساني. وقد مر العلـم في تطـوره بمراحل عدة، تنوعت فيها أهدافه، واختلفت لغته. وهذا هو الجانب الـذي يهمنـا مـن العلم. فليس من شأن الفيلسوف أن يتناول العلم وتاريخه من حيث مضمونه المعـرفي. أي يقحم نفسه في دراسة القوانين والنظريات الـتي توصـل إليهـا العلـم. فهـذا شـأن العلماء، وتلك هي وظيفتهم. بل عليه أن يصب اهتمامه على تـاريخ العلـم باعتبـاره تاريخاً لعبقرية العقل البشرى. كيف يتصور الإنسان الطبيعـة، وكيـف يتـصور علاقتـه بها. وما هي العوامل الاجتماعية أو الاقتصادية أو السياسية وربما أيضاً المعتقدات التي تحكم حركة العلم، تقدماً أو تخلفاً. والأهم من ذلك لغة العلـم. إذ يتناولهـا فيلـسوف العلم بالتحليل المنطقي والمعرفي لمعرفة الأساس الذي تقـوم عليـه. فمفـاهيم وقـوانين ونظريات العلم ما هي إلا صيغ لغوية. فهل توصل العالم إلى هذه الصيغ على أسـاس عقلاني،(*) كما توصل جاليليو لمفهوم القـوة power أو نيـوتن لمفهـوم الجاذبيـة مـثلاً Gravitation. أم على أساس تجريبي كما توصل بيكون إلى أن الحرارة نتـاج للحركـة،

(*) العقلانية Rationalism هي الفلسفة القائلة بأن العقل هو مـصدر المعرفـة اليقينيـة وأن قـوانين الطبيعية (أو الوجود) موجودة في العقل أولياً، ولا تكتـسب بالتجربـة. وبالتـالي تكـون مبـادئ العقل شرط لمعرفة الطبيعة. وبهذا المعنـى تكـون العقلانيـة كنظريـة في المعرفـة مقابلـة للمعرفـة الحسية أو التجريبية. وتعتبر الرياضيات البحتة النموذج الأول للعقلانية. وتقوم العقلانيـة علـى ثلاثة مبادئ:

1- الأول أن المعرفـة الحقـة لابـد أن تكـون كليـة ومطلقـة (أي ثابتـة) وضـرورية. أي تتـصف بالصورية والتجريد. وهذا يعنى أن الحقيقة من طبيعة عقلية تـصورية. وأن الحـواس عـاجزة عن إدراكها بيقين.

2- والثاني أنه يترتب على ذلك، أن تكون المعرفة العقليـة وحـدها هـي الـتي تتـصف بـاليقين. وطالما أن قوانين العقل هي قوانين الوجود، فإن العقل قادر علـى إدراك قـوانين الأشـياء في ذاته بشكل أفضل دون حاجة للحواس.

3- والثالث أنه يترتب على ذلك أيضاً أن تكون مبادئ العقـل، مثـل علاقـات المكـان والزمـان والسببية شرط لكل معرفة تجريبية ممكنة. لأنها هي التي تقوم بـالربط بـين المعطيـات الحـسية وتنظيمها.

أم على أساس عملي برجماتي تهمه تطبيقات القانون واتساع نطاق تعميماته أكثر من كونه معبراً عن حقيقة الواقع. كذلك الكشف عما تنطوي عليه هذه الصيغ من عناصر مثالية أو واقعية أو غير ذلك. ولنضرب مثلا على ذلك. فالعلم في بداياته الأولى عند فجر الحياة الإنسانية. وكذلك أيضاً في نهاياته الأخيرة قرب انتهاء القرن العشرين كلاهما يقوم على أساس برجماتي أو عملي وأن اختلف المعنى والأسباب في الحالتين. فالإنسان الأول لم تكن تهمه معرفة قوانين الطبيعة لذاتها، ناهيك بيقينها. بل كانت هذه المعرفة بالنسبة له مجرد وسيلة لاستمرار الحياة. إذن فصدق المعرفة لم يكن هدفه، بل وظيفتها في حفظ الحياة. والعلماء اليوم يأخذون بنفس المنطق ولكن لأسباب مختلفة، أبرزها أنهم لم يعودوا يعرفون بيقين ما هي الحقيقة الفيزيائية.

أو ما هي الحدود الدقيقة التي تفصل بين عالم التصورات وعالم الوقائع. وقل مثل ذلك عن لغة فيزياء نيوتن التي تكشف عن عناصر عقلانية ومثالية، (*) بل وإيمانية واضحة. هذه الفيزياء تجعل من العقل خالقاً لموضوعه. والله (سبحانه) ضامناً لثبات وصدق القانون العلمي.[1]

وبشكل عام، فإن المراحل الأولى التي مر بها العلم في تطوره تؤكد أن الإنسان "عرف" قبل أن "يعلم". بمعنى أن الإنسان البدائي حينما التقى بالطبيعة الحسية لأول مرة، واحتك بخشونة الواقع، لم يكن بداهة يطلب "علماً" وإلا ما استمرت الحياة على الأرض إلى اللحظة التي نتكلم فيها. بل مجرد "معرفة" تؤمن له حياته وذريته من بعده. هذه المعرفة كانت موجهة بشكل أساسي إلى النتائج العملية

(*) المثالية Idealism هي الفلسفة التي ترد الوجود إلى الفكر. وبالتالي فهي مقابلة للواقعية التي تؤكد أن الوجود مستقل عن الفكر. ومقابلة أيضاً للفلسفة المادية التي تقول بأن المادة هي الحقيقة القصوى. وأن الفكر هو نتاج لقوانين المادة. وتقوم الفلسفة المثالية على ثلاثة مبادئ:

1- الأول هو الاعتقاد بأن الفكر سابق على المادة، من حيث الحقيقة والوجود.

2- والثاني أن حقيقة الإنسان تتمثل في فكره وعقله، وليس في جسمه أو حواسه.

3- والثالث أن الطبيعة أو العالم المادي بشكل عام غير مستقل في وجوده أو حقيقته عن الإنسان بمعنى أن الله خلق الطبيعة من أجل الإنسان. ووضع قوانينها في عقله قبل أن يولد ومن أشهر الفلاسفة المثاليين قديماً أفلاطون، وحديثاً ديكارت وكانط.

(1) Frank, P.: Philosophy of science. Op. Cit. PP. 263-64.

والفائدة المباشرة. أي أنها معرفة تستثمر التفاعل بين الإنسان وبيئته من أجل استمرار الحياة ومقاومة عوامل الفناء التي تحيط به من كل جانب. ومن البديهي في هذه المرحلة أن يتراجع الفهم – أي إدراك الأسباب والكشف عن العلاقات – ليصبح قيمة ثانوية أو ضرب من الرفاهية لا لزوم له. وتبلور العلم في مجموعة من المعارف البسيطة و المتناثرة عن "الأشياء" المفيدة. ولم تكن العلاقات و الروابط بين هذه الأشياء تثير الاهتمام بالرغم من أن إدراك العلاقات ليس سبيلاً للفهم فحسب.[1] بل وكذلك أفضل اقتصادياً في التعميم وتقليل الجهد العقلي. فتعميم الحكم على "كل" الجزئيات بمقتضى ما بينها من علاقات، أفضل اقتصادياً من تعقبها واحدة واحدة.

ولكن بتطور المعرفة إلى علم. وضمان الإنسان لحياته ومستقبله، تباينت الأهداف واختلفت اللغة. وتلك هي المرحلة الثانية. وفي هذه المرحلة لم تعد الفائدة المباشرة هي الهدف النهائي للعلم، بل التفسير والفهم. ولم تعد لغة العلم تمثل رموزاً شخصية لا تعنى شيئاً إلا بالنسبة لصاحبها. بل أصبحت رموزا غير شخصية. فلا شك أن الشجرة بالنسبة للفلاح، أو الغزال بالنسبة للصياد يختلف عن المتغير س (×) في إحدى المعادلات لواحد من علماء الفيزياء الرياضية. فالشجرة عند الفلاح هي طعامه وهي ظله حينما تشتد الحرارة وقت الظهيرة، وهي حطبه الذي يستدفئ به في ليالي الشتاء الباردة. وباختصار، فإن الشجرة هي حياته. أما الرمز "س" بالنسبة للعالم فهو مجرد متغير في معادلة قد يعني أي شيء. وهكذا ففي المراحل المتقدمة من العلم، استبدل الكم بالكيف، والرياضيات بالوصف المباشر. وحلت اللغة الرمزية محل اللغة الشيئية. وهذا هو الفرق بين المعرفة ذات الأغراض العملية المباشرة، وبين العلم الذي يرجو الفهم واشباع فضول العقل بالدرجة الأولى. فالمعرفة – فيما يقول أرنست ناجل E. Nagel "توثق علاقات الإنسان بالأشياء. أو بعبارة أوضح، تعرض الطبيعة على الإنسان باعتبارها مكونة

(1) ج. ج. كراوثر: قصة العلم. ترجمة وتقديم ودراسة د. يمنى الخولي، د. بدوى عبد الفتاح، الفصل الأول.

من أشياء مادية مستقلة. أما العلم، فإنه يوثق علاقتنا بالتجريدات العقلية. ويعرض علينا الطبيعة بوصفها عالم من العلاقات لها حد معين من الثبات النسبي. وعندئذ يصبح تاريخ العلم، هو تاريخ للتطور من عالم الأشياء العينية إلى عالم العلاقات المجردة. ومن التسليم بما هو كائن، إلى الشك فيه ومحاولة التثبت منه. ومن فقدان الطبيعة لدلالتها العملية إلى تحولها إلى رموز تدخل في معادلات شتى". ويستطرد ناجل شارحاً منطق التطور العلمي قائلاً "إن الذي يولد العلم هو الرغبة في التوصل إلى تفسير منطقي للظواهر يمكننا التحقق منه".[1]

والآن، إذا سلمنا بأن العلم ما هو الا عقل وواقع، أو منطق ووقائع، أو فهم وخبرة حسية كما يقول برونوفسكى.[2] كان من المحتم أن تتطور لغة العلم ومناهجه، تبعاً لتطور تصوره للطبيعة وعلاقته بها. وبشكل عام يمكننا أن نقول أن العلم هو علاقة متوازنة بين عالمين أو مركبين مختلفين، هما العقل بأدواته المنطقية والتحليلية، ثم المدركات الحسية أو التجربة بوقائعها وروابطها. وأن تطوره ليس إلا عملية التحول التدريجي من عالم المحسوسات إلى عالم المعقولات. ففي المراحل الأولى، كانت المفاهيم والقوانين العلمية ترجمة مباشرة لمعرفة الحس المشترك. أي تعميمات لمشاهداتنا المباشرة. مثال ذلك قولنا أن المعادن تتمدد بالحرارة. أو أن الأشياء تسقط من أعلى إلى أسفل. ولكن سرعان ما أخذت هذه المعرفة سبيلها إلى التجريد والتباعد عن الخبرة الحسية بشكل يتناسب مع اتساع ودقة ومنهجية المعرفة العلمية. فيقول يونج Z.Young أن اللغة التي يستخدمها العلم في التعبير عن معطياته وقوانينه تتوقف إلى حد كبير على مساحة المعرفة العلمية المتاحة.[3]

وقد أثارت لغة العلم عديداً من التساؤلات الفلسفية وبخاصة بعد الطفرة التجريدية الحادة في مفاهيم الفيزياء المعاصرة. ونقصد بذلك المفاهيم العلمية الجديدة التي ابتدعها علماء القرن العشرين، أمثال الذرة والإلكترون والبروتون والطاقة

(1) Ngel, E. The structure of science. Harcourt Brace & World Co. N.Y, 1961, Preface VIII.
(2) Bronowiski, J.: Science is facts and logic in.-Vavolis, A.: Science and society. Holden Inc. 1971, PP. 15-17.
(3) Young. J.Z.: Changing symbols of science.-In vavolis, A. IBID PP. 31-32

والمكان الزماني والدالة الموجية. ناهيك بالمجال الكهرومغناطيسية والأشعة تحت الحمراء أو الأشعة فوق البنفسجية وغيرها، مما لا تشير إلى شيء محدد مما يقع في خبراتنا الحسية.

وكان الهدف من هذه التساؤلات هو الاطمئنان بأن العلم يجري في مساره المنطقي الصحيح بعيداً عن المزالق الميتافيزيقية. أي أن تكون الخبرة الحسية أو التجربة، سيان مباشرة أو غير مباشرة هي المرجع الذي يستند إليه. وبشكل عام، فإن لغة العلم، أو حتى أي لغة، ما هي إلا مجموعة من الرموز متفق على معانيها. هذه الرموز وكذلك تكويناتها، وظيفتها نقل الأفكار عبر العقول. وفي البدايات الأولى لنشأة اللغة، وإلى وقت ليس بالبعيد، كان الرمز اللغوي (أو المفهوم العلمي بالنسبة للعلم) يشير إلى الماصدق أو الشيء الواقعي بشكل مباشر. وما يزال هذا هو التصور الذي يأخذ به دعاة الواقعية العلمية حتى اليوم. فعندما أقول كلمة معدن أو كلمة حرارة، لابد أن تكون لدى خبرة حسية بشيء ما في الواقع. هذه الخبرة تتصف بنوع من الثبات النسبي يجعلني أستطيع تمييزها عن غيرها. في حين أن المفاهيم العلمية التي يحدثنا بها العلماء اليوم لا تشير إطلاقاً إلى أشياء أو مدركات حسية من أي نوع. وإنما تشير إلى ماهيات، أو كيانات معقولة. وإلا فقل لى، ما هي الطاقة؟ إنها استدلال من استدلالات قد تطول أو تقصر. وقد تنتهي بالخبرة الحسية، وقد تضل طريقها إليها. لذلك كان طبيعياً أن تثار مشكلة العلاقة بين لغة العلم وبين مادته التجريبية. أو بين المفاهيم المجردة التي جاءتنا بها الفيزياء الرياضية المعاصرة وبين عالم الخبرة. وحول هذه المشكلة تفرق الفلاسفة شيعاً، كل يدافع عن المذهب الذي يؤمن به. فمنهم من يرى ان هذه المفاهيم ما هي اصطلاحات مؤقتة يستفيد منها العلماء في التفسير، ولسهولة التعامل معها رياضياً. وهؤلاء هم الاصطلاحيون والبرجماتيون. ومنهم من يقول على العكس من ذلك أنها تشير إلى كائنات حقيقية، ولكنها تقع فيما وراء الإدراك. فقصرت دونها حواسنا. وهؤلاء

هم الواقعيون.(*) ومنهم من يؤكد أنها اختزالات أو مختصرات اقتصادية للخبرات الحسية، تفيد العلماء في توفير طاقتهم العقلية.

ومن ثم، تكون المفاهيم العلمية المجردة عند هؤلاء هي خبرات مكثفة أو مكتنزة. فعندما أشاهد مئات أو آلاف من المرات، أشياء تبدأ حركتها بطيئة ثم تزداد

(*) نقصد بالواقعيين هنا طائفة من فلاسفة العلم المعاصرين، سيان من العلم أمثال ماكس بلانك (صاحب نظرية الكوانتم) أو الفلاسفة أمثال بافينك ومايرسون وبرود. وهم يجتمعون على رفض وجهة النظر الاصطلاحية للمفاهيم النظرية المجردة التي جاءت بها الفيزياء الرياضية المعاصرة، والقائلة بأنها مجرد وسائل أو أدوات مساعدة يستعين بها العلماء لفهم الظواهر = الطبيعية. وأن معانيها متفق عليها بين العلماء دون أن يكونها سند من الواقع. بل هي على العكس من ذلك تشير إلى كائنات فعلية موجودة في الطبيعة، وإن قصرت دونها حواسنا وأجهزتنا الإدراكية المتطورة. والواقعية كمصطلح فلسفي لها معنيان. الأول معرفي ويعنى أن الماهيات أو التصورات الكلية لها وجودها الحقيقي في الواقع ولا تقل في ذلك عن وجود الموضوعات الجزئية. ونستطيع أن نلتمس بدايات هذا المعنى عند أفلاطون. فالخير عنده واقعي، تماماً كما نقول أن الشجرة واقعية. والثاني وجودي يؤكد أن الطبيعة وظواهرها لها وجودها الحقيقي والمستقل عن وعى أو إدراك الإنسان لها. وما يهمنا من هذا المعنى ما يختص بالمفاهيم النظرية المعاصرة. فالواقعيون يقولون أن الإدراك الحسي، مباشراً أو غير مباشر، ليس شرطاً للاعتراف بواقعية هذه المفاهيم. بل مجرد أن تحظى النظريات العلمية التي تبنى من هذه المفاهيم بالتأييد التجريبي للنتائج المستدلة منها، تعتبر هذه المفاهيم واقعية. مثال ذلك أن المتصل المكاني الزماني رباعي الأبعاد يعتبر مفهوماً واقعياً بالرغم من أنه لا ينطبق إلا على الأبعاد الفلكية الهائلة، بعد أن حظيت بعض نتائج نظريات النسبية بالتأييد التجريبي بعد رصد الكسوف الذي حدث عام 1919. وتترتب على ذلك هامة أبرزها أن صفة الواقعية لا تلحق بالمفاهيم الفيزيائية وحدها؛ بل والمفاهيم الرياضية كذلك كالدالة الموجية. كذلك إمكان القول بواقعية المفهوم العلمي ونقيضه في آن واحد، مثل البروتون ونقيضه anti-proton والإلكترون ونقيضه وهو البوزيترون، بل والزمن والزمن السالب، والكتلة والكتلة السالبة. أي الكتلة التي -إن وجدت- لا تسقط من أعلى إلى أسفل، بل تنجذب من أسفل إلى أعلى. وقد ظن البعض أن ما جاء به عالم الرياضيات الإنجليزي ديراك عن "العالم السالب" طرفة أو نكتة رياضية. ولكنهم اليوم يأخذونه مأخذ الجد. فمنذ أن كشف العلماء عن نقيض الإلكترون، أصبح من المقبول القول "بوجود" نقيض الوجود. ولكن ماذا عساه يكون هذا الوجود! نحن لا نعرف !!.

عبد المحسن صالح: هل لك في الكون نقيض. الهيئة العامة للتأليف والنشر 1970، ص7-41.

Fuller, B.A.G.: A History of philosophy. Oxford Pub. Co. 1969. appendix VIP. XLVI.
Caws, P.: The philosophy of science. D. Van nostrad Co. Inc. N.Y. 1966, PP. 287-88.

سرعتها سرعتها تدريجياً بمرور الوقت، وربما أيضاً العكس. فإنني أدمج كل هذه المشاهدات في لفظ واحد، هو مفهوم "العجلة". أضف إلى هؤلاء وهؤلاء فريقاً رابعاً من فلاسفة العلم يقولون أن المشكلة برمتها ليست مشكلة حقيقية، بل هي وهم ميتافيزيقي يكشف عنه التحليل المنطقي للغة العلم. ولذلك فهي لا تستحق مجرد البحث أو المناقشة. وهؤلاء هم التجريبيون المناطقة. هذه الخلافات في وجهات النظر حول لغة العلم ودلالة الرموز العلمية هي في حقيقتها انعكاس واضح للخلافات الأصلية بين المذاهب الفلسفية حول ما يعنيه كل منهم بالعلم ودلالاته المختلفة. وحسن هذه الخلافات يتوقف أولاً على معرفة الدلالات المختلفة للعلم.

جـ. دلالات العلم المختلفة:

نستطيع أن نفهم العلم من خلال عدد من المحاور، التي لا تتناقض مع بعضها ضرورة بقدر ما تمثل زوايا رؤية متباينة ومتكاملة لحقيقة واحدة. هذه المحاور أو الدلالات هي:

1. حقيقة العلم.
2. مضمون العلم.
3. وظيفة العلم.

ولنأخذ كل منهم على حدة:

1. أما حقيقة العلم فتتعلق بما إذا كان العلم بحثاً نظرياً يستهدف بالدرجة الأولى فهم الطبيعة، أم أن العلم يقوم بتطبيقاته المفيدة. أي ترجمة الحقائق والقوانين العلمية إلى اختراعات تنفع الناس. وبعبارة أخرى نتساءل: هل الأموال الطائلة التي تقدر بمئات وآلاف الملايين من الدولارات التي تنفق على البحث العلمي. ناهيك بالجهود المضنية التي يبذلها العلماء من أجل الكشف عن قوانين الطبيعة، نقول هل ذلك كله من أجل الوصول إلى الفهم أو التفسير المقنع للظواهر الطبيعية. أم أن الفهم هو الخطوة الأولى فقط. أي مجرد قنطرة تؤدي إلى الاستفادة العملية. مرة أخرى، هل العلم للعلم فقط. وتكون الجائزة التي نربحها نحن أو العلماء هي لذة

إدراك الحقيقة. أم أن العلم موجه في المقام الأول لتحقيق أغراض تطبيقية إنسانية تفوق مجرد محتواه المعرفي. ويطرح نورمان كامبل N. Campbell المشكلة فيقول "إن الناس يتصورون العلم بصورتين مختلفتين، هما الصورة النظرية والصورة التكنولوجية، ثم يجعلون من الأولى أساساً ينطلقون منه إلى الثانية". أي الانطلاق من "معرفتنا بالطبيعة" إلى "استفادتنا" من معرفتنا بالطبيعة. وفي هذه الحالة، يكون العلم هو "إطار من المعرفة العلمية المفيدة".[1] وقد يكون من العسير إنكار أهمية الجانب التطبيقي من العلم اليوم.

ليس فحسب من أجل الأغراض الإنسانية، بل والأهم في تطوير أجهزة وأدوات البحث العلمي ذاته. فضلاً عن الأهمية الاقتصادية لتطبيقات العلم في تمويل البحث العلمي. بيد أن أهمية هذا الجانب التطبيقي كانت أكبر في الماضي حينما المعرفة من اليد إلى الفم. أي المعرفة المباشرة. ومع ذلك فهناك من يرى أن رجل الشارع العادي لا يأبه عادة بنظريات وقوانين العلم إلا إذا ترجمت إلى أجهزة تغير حياته إلى الأفضل. نعم قد يدهش أحيانا حينما يسمع عن برامج غزو الفضاء أو بحوث الهندسة الوراثية. فبالأمس لامست أقدام الإنسان أرض القمر. واليوم هبطت مركبة فضائية على كوكب المريخ. غير أن هذه الدهشة تتحول إلى إعجاب حينما تترجم بعض الحقائق العلمية إلى تطبيقات تمس حياته مباشرة، مثل أقمار الاتصالات والجراحة بالليزر وتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء. فيقول هوبسون E.W.Hobson " منذ بداية القرن العشرين، بدأ الناس يشعرون بالأهمية العملية للعلم في حياتهم، بعد أن كان مجرد وسيلة لجمع المعارف عند الطبقات التي تتمتع بالفراغ".[2]

غير أن هذه الصورة التطبيقية للعلم، وما تتضمنه من تعريفات فضفاضة للعلم وفلسفته جذبت اهتمام فريق من الفلاسفة له ثقله في المحافل الفلسفية. ونقصد بهم الأداتيون من البرجماتيين والاصطلاحيين أمثال جون ديوى وبيرس وهنري بوانكاريه

(1) Campbell, N.: What is science. Dover Pub. Inc N.Y. 1952, PP. 1-3.
(2) Hobson, E.W.: The domain of natural science. Camb. Univ. Press, 1923 PP. 3-5.

وبيير دوهم وغيرهم.(*) فقد وجد هؤلاء في العلم ضالتهم التي تؤيد وجهة نظرهم عن أداتية العلم كمعرفة. وأن العلم لا يقصد إلى الفهم أو تقديم تفسيرات مقنعة للظواهر الطبيعة. إنما هو مجرد قنطرة نعبر عليها لتحقيق أغراض عملية.

(*) الاصطلاحيون والأداتيون فريقين من الفلاسفة المعاصرين يلتقون عند الفهم الوظيفي للعلم. أما الاصطلاحيون- والبعض منهم علماء-فهم يتشبهون في تفكيرهم بالعلماء. ولذلك فهم يتجاهلون الأسئلة الفلسفية عن "طبيعة الحقيقة العلمية". وعلى العكس من ذلك يسعون إلى تحرير المفاهيم والقوانين العلمية من الارتباط الضروري بالواقع، بوصفها بالصدق أو بالكذب. بل يجب "تعويم" العلم على الطبيعة لتحقيق تقدمه. فالقانون العلمي ليس صورة عقلية طبق الأصل من الطبيعة. بل الأمر في مجمله أشبه بصياد رمى بشبكة في بقعة ما من البحر يريد صيداً. فهل ما تخرج به الشبكة يعبر عن حقيقة ما يوجد في أعماق البحر. أم أن ذلك يتوقف على المكان الذي اختاره الصياد للصيد ونوع الشباك واتساع فتحاتها وغير ذلك. ولو تغير أحد هذه الأشياء لتغير تبعاً لها الصيد كما وكيفاً. وهكذا فمفاهيم وقوانين العلم عندهم كشبكة الصياد، أي اصطلاحات متعارف على معانيها بين العلماء. إنها مجرد وسائل مفيدة لفهم الطبيعة. فإذا صادفنا ما هو أفضل منها "وظيفياً" بادرنا بالتخلص منها كأي شيء استهلاكي عادى. بيد أن هذا لا يعنى أن قوانين الطبيعة هي "قرارات عشوائية" يتفق عليها العلماء اليوم ليختلفوا غداً. بل لها بالتأكيد مضمون واقعي. وإذا كان الاصطلاحيون قد رفضوا المعيار المنطقي للصدق أو للكذب كأساس لتقويم القانون العلمي، فقد استبدلوا به معيار الملائمة. والملائمة تتضمن أربعة معايير فرعية هي البساطة والاتساق المنطقي وشمول التفسير والخصوبة. وقد كان لظهور الهندسات اللاإقليدية في القرن التاسع عشر دوراً هاماً في نشأة هذا الاتجاه. فبالرغم من أن كل هندسة تقوم على تصور مختلف للمكان، فهي كلها صحيحة من الناحية المنطقية. وكلها مفيدة في التعامل مع الطبيعة كل من منظوره الخاص. أما الأداتيون، فقد نظروا للعلم نظرة عملية. بمعنى أن قوانين العلم ما هي إلا أدوات يستعين بها الإنسان في كفاحه من أجل الحياة. وأن قيمتها تنحصر في "جدواها العملية" وليس في صدقها، وإن كان أحدهما لا يستبعد الآخر ضرورة. والعلم بهذا المعنى هو وسيلة لحل المشاكل. وتكون الأداتية بهذا المعنى هي محاولة للإجابة عن هذا السؤال: ما هي أبسط الطرق وأكثرها فاعلية لحل مشكلة ما؟. انظر في ذلك.

Ponicare, H.: Science and Hypothesis. Translated by. J. Larmor. Dover Pub. N.Y.1952 PP XXI-XXII.

انظر كذلك: بدوى عبد الفتاح، الاصطلاحية وسأم العقل. الكتاب التذكاري للدكتور توفيق الطويل. كلية الآداب-جامعة القاهرة، ص299-340.

Peirce, C. How we make our ideas clear. In Barrett, W. & Aiken, H.D.: Philosophy in the twentieth Century. Random. N.Y. 1962, Vol. II P. 105.

فمن رأى ديوي أن العلم "تأمين لا توكيد". وهو ليس تأمينا للذهن من القلق المعرفي.

فالقلق المعرفي – أو مشكلة البحث عن اليقين – رفاهية لا يعرفها إلا أصحاب العقول النظرية. أما من يعملون بأيديهم فقلما يشعرون بهذا القلق. وإنما العلم – بالأحرى – تأمين للحياة ذاتها ضد عوامل الفناء. فالطبيعة من حولنا – وبخلاف الظن – ليست سخية معطاءة للإنسان. وإنما هي على العكس من ذلك شحيحة لا تعطى إلا بقدر الجهد والنصب. لذلك، فالأساس الوحيد الذي لابد أن تستند إليه المعرفة، هو الأساس الاقتصادي، أي عملية توفير في طاقة التفكير. من أجل ذلك، فالمعرفة العلمية، كانت وما تزال ليست هدفاً مطلوباً لذاته. بل وسيلة من أجل التعامل الناجح والمفيد مع البيئة. وتمكين الإنسان من التكيف معها والسيطرة على مواردها، وتسخيرها من أجل تقدمه ورفاهيته.[1] من هنا، فإن البحث عن اليقين ليس هدف المعرفة العلمية. ولكن النتائج العملية التي تساعد على تنشيط التفاعل مع معطيات البيئة على نحو مقبول. فالعلم والعمل وجهان لعملة واحدة. وفي غياب تلك الهداية العضوية – التي وهبت إياها الحيوانات الأخرى – تمكن بعض الناس من اصطناع المعرفة حرفة لهم.[2] وقد لقي هذا الرأي أصداء متفاوتة عند بعض فلاسفة العلم المعاصرين.

فذهب همبل C.G Hempel إلى أن "المكانة الرفيعة التي يتمتع بها العلم اليوم تعود إلى ما أصابه من نجاح... هذا النجاح ناتج عن التطبيقات الواسعة لقوانينه في جميع مجالات الحياة". ولكنه يتدارك مؤكداً أن "التطبيقات ما هي إلا الهدف القريب للعلم.

بينما العلم في حقيقته يلبى مطالب الإنسان في كسب معرفة أشمل وفهم أعمق للعالم الذي يجد نفسه فيه".[3]

---

(1) Dewey. J.: Experience and nature. In Thayer, H.S. The logic of pragmatism. The Humanities press, N.Y., 1952. P. 45.

(2) جون ديوي: البحث عن اليقين. ترجمة د. أحمد فؤاد الأهواني. مؤسسة فرانكلين، 1960، ص50-55.

(3) Hempel, C.G.: Philosophy of natural science. Prentice-Hall Inc. N.Y., 1966, PP.1-2.

وفي مقابل ذلك، يعرف كامبل الصورة النظرية للعلم قائلاً "إن العلم دراسة نظرية خالصة". وهذه هي الصورة التي يأخذ بها البحث العلمي ويعتنقها العلماء. ويسميها جيمس كونانت J.Conant بالعلم الأساسي Basic Science ويشبهها كامبل بالفن للفن.[1]

فالعالم عنده فنان أصيل يحاول أن يجعل من الطبيعة شيئاً قابلاً "للتذوق العقلي". وهذا هو التعريف المستقر الذي يأخذ به غالبية المشتغلين بفلسفة العلم. هذا الرأي هو التعريف المستقر الذي يأخذ به غالبية المشتغلين بفلسفة العلم، هذا الرأي يستند إلى حجة هامة هي ضرورة تحرير العلماء من كل الضغوط، سيان السياسة أو الاجتماعية؛ وأن تكون بحوثهم سعياً وراء الحقيقة العلمية لذاتها.

نعم إن الفصل بين العلم والسياسة، أو بين العلم والمجتمع يشبه القول بإمكانية الفصل بين الكهرباء والمغناطيسية، وهذا مستحيل. ولكن من الأفضل أن يعمل العلماء أحراراً. وليتحمل الآخرون مسئوليات التطبيق، خيراً كانت أو شراً. ونحن لا ننكر أن الحركات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية، كانت وما يزال لها تأثير إيجابي واضح – في الغالب – على تقدم العلم. فمن المعروف، أن الحروب الساخنة منها والباردة ساهمت بشكل فعال في التعجيل بالكشف عن كثير من الحقائق العلمية، التي ساعدت تطبيقاتها على حسم الصراع لصالح هذا التحاف أو ذاك. وقد يكفي القول هنا، أن اكتشاف العلاقة بين المادة والطاقة من خلال معادلة اينشتاين المعروفة $E = M \times V^2$، ط = ك × عـ^2) ثم توظيفها من خلال مشروع مانهاتن في صنع أول قنبلة ذرية. نقول إن هذا الاكتشاف هو الذي عجل بنهاية الحرب العالمية الثانية. ولاشك أن الثمن المدفوع كان باهظاً، وهو موت وتشوه مئات الآلاف من الأبرياء. ولكن ذلك لم يكن بين الأهداف التي سعى إليها اينشتاين بمعادلته. بل إن نظريته نفسها كان يمكن أن يطويها النسيان لولا هذه المعادلة.

---

(1) ل. ج. ف. برمبل: العلم في عالم متغير. ترجمة حسن خطاب. الألف كتاب (14)، 1956، ص9-14، 36-40

من أجل ذلك، وبسبب بعض التطبيقات التي لا شأن للعلماء بها، سيان إنسانية أو ضد الحضارة الإنسانية، يجب فصل الصورة النظرية للعلم عن الصورة التطبيقية. فعمل العالم ينتهي عندما يضع يده على الحقيقة العلمية. أما كيف تستخدم بعد ذلك، فلا وزر عليه، أدبياً أو أخلاقياً. وأزمة الاستنساخ التي يعيشها العالم اليوم والتخوف من نتائجها الأخلاقية والاجتماعية والإيمانية، تجعل العلاقة بين العلم من ناحية، وبين تطبيقاته من ناحية أخرى قضية ساخنة على الدوام. ولعل هذا هو السبب في إصرار العلماء وفلاسفة العلم على السواء، على أن يكون العلم للعلم كمبدأ. ولا بأس بعد ذلك من الاستفادة به فيما ينفع الناس. بل إن رودلف كارناب – إمام التجريبية المنطقية – حينما عارض هذا المبدأ، لم يقصد نفيه أو الأخذ بنقيضيه – بل طالب – لإيمانه الشديد به – بتعميمه على كل العلوم الأخرى غير الفيزيائية، ذلك في إطار تحقيق حلمه القديم عن وحدة العلوم. فيقول أنني أستخدم كلمة العلم هنا بأوسع معانيها بحيث تشمل كل المعرفة النظرية، سيان في مجال العلوم الطبيعية أو العلوم الاجتماعية التي تسمى بالإنسانية".[1]

2. أما بالنسبة للدلالة الثانية من دلالات العلم، والتي تتعلق بمضمون العلم، فإنها تختص بالسؤال: بما إذا كان العلم يكتسب خصوصيته أو تميزه بمفاهيمه أم بمنهجه؟ أو بعبارة أخرى، هل يقوم العلم بمحتواه المعرفي من حيث هو منظومة من المفاهيم والقوانين تمثل خبرة حسية مكثفة. أم أنه يقوم بالطريقة أو بالمنهج الذي نسلكه في بناء هذه القوانين. أي تحويل الخبرة إلى معرفة منظمة، والذي يعطيه صفة العلمية؟.

ويتصدى كونانت لهذا الموضوع، رابطاً أواصره بالموضوع السابق. وهو في مناقشته بما يكون به العلم علماً: المحتوى المعرفي أم المنهج وخصائص التفكير العلمي، يتخير معياراً جديداً يفوق في موضوعيته عنده عشرات المعايير الأخرى العلم. ذاك هو رأى رجل الشارع العادي، وبخاصة في دولة ديمقراطية. أما هؤلاء الذين يدافعون عن العلم كنظرية وفهم. أي كبناء منطقي معقول من الحقائق، هم أنفسهم الذين يأملون

(1) Carnap. R.: Logical foundations of the unity of science. In: Feigl, H.& sellers: Readings in philosophical analysis. Appelton. N.y., 1949, PP. 410-411.

من ورائه تطبيقات نافعة في الحياة العملية. ويرجون منه استجابة مفضلة مرتبطة بمعرفة تتحلى بوسام العلمية، تنفع الناس في الطب والصناعة والزراعة وكل ما يفيد الناس في حياتهم اليومية. وعلى الطرف الآخر نجد الآخرين الذين كانوا أشد صراحة وجهروا بالقيمة العملية للعلم، إنما كانوا في الحقيقة يتملقون البسطاء من الناس، الذين لا يفهمون العلم كمعرفة، بل كتطبيقات مباشرة. وكلاهما من وجهة نظر كونانت قد أبتعد عن الصواب. والسبب في ذلك وبصرف النظر عن ازدواجيتهم في الرأي، نقول أن السبب في ذلك أنهما معاً وقعاً في خطأ النظر إلى العلم باعتباره معرفة. مجرد معرفة قد تم تحصيلها وانتهت وآل مآلها إلى الجمود. في حين أن الإنسان العادي يرى العلم 'نشاطاً ذهنياً وعملياً دائماً متصلاً يقوم به الباحثون في المختبرات. وأنه فاعلية تسعى دائماً نحو الجديد.

لذلك ينبغي – من وجهة نظر كونانت – أن نميز بين صورتين مختلفتين للعلم، هما الصورة الإستاتيكية (الجامدة) ثم الصورة الديناميكية (النشطة أو المتحركة). أما الصورة الأولى فهي التي تتشبث بالمنظومة الحالية من المعرفة، سيان مفاهيم أو قوانين أو نظريات، باعتبارها 'كم' المعرفة التي أمكن تحصيلها حتى الآن. هي تتباهى بها غير مصدقة أنها قد استطاعت الوصول إليها. ولسان حالها يقول 'إلى هذا الحد، كم معرفتنا عظيمة ورائعة'. وهي لهجة غير الواثق من قدرته على تحقيق ما هو أفضل من ذلك للمعرفة العلمية. هذه الصورة تشبه إنساناً مسكيناً عاش طوال حياته معدماً. فلما آتاه الله من فضله مالا وفيراً اكتنزه فرحاً به، بدلاً من الاستفادة به في تطوير حياته إلى الأفضل. ومن هذا الرأي نستطيع أن نستدل بسهولة أن العالم سيظل محتفظاً بكل ثمرات العلم المادية والعقلية حتى لو قامت كل معامل الدنيا فأقفلت أبوابها غداً. أي لم نستزد معرفة جديدة بقدر حفاظنا على ما لدينا فحسب من معرفة. ومن الواضح أن العلم الذي يتحدث عنه أصحاب هذه الصورة الإستاتيكية ليس هو روح العلم أو منهجه. بل هو جسم العلم ومادته. وأنه لن يعدو مجرد شروح أو تفسيرات مقنعة. ولكن إلى أي حد ستطول هذه القناعة. أو بعبارة أخرى، هل يمكن أن يكون العلم بلا مستقبل؟ هذا هو السؤال.

وعلى العكس من ذلك، فالصورة الديناميكية ترى أن العلم فاعلية. وأن روحه وهو المنهج أهم من مادته المعرفية. وأنه يمثل قوة دافعة ونشاطاً لا يهدأ ولا يتوقف. وبالتالي، لا يحق لنا أن ننظر إلى مرحلتنا الراهنة بمنظار أنه ليس في الإمكان أبدع مما كان، أو هي خط النهاية. وإنما هي نقطة البداية. مجرد بداية للانطلاق نحو مزيد من النشاطات المستقبلية. ولا يتسنى ذلك إلا إذا أخذنا بمنهجه وليس بنتائجه، أو مضمونه المعرفي. وهكذا ينتهي كونانت إلى أن العلم يقاس بالمنهج وليس بالقوانين التي يتوصل إليها. وبهذا المنطق يعرف هوبسون العلم بأنه "دراسة منهجية لأي حيز ذو حدود واضحة من الفكر بهدف الوصول إلى قوانين عامة".[1]

ويترتب على رأى كونانت أن تكون القوانين العلمية "اكتشافاً Discovery وليست إبداعاً أو ابتكاراً. بمعنى أن القوانين موجودة في الطبيعة.

وأننا نستطيع عن طريق المنهج أن نكشف عن كنوز من الحقائق التي تنطوي عليها الظواهر. وأن العقل له وظيفة تنظيمية منطقية أكثر منها ابتكارية. وهو رأي تلتقي عنده عديدة من الاتجاهات الفلسفية المتنافرة، أمثال الفلسفات التجريبية، سيان التقليدية أو المنطقية، جنباً إلى جنب مع الاتجاهات الواقعية.

ومن هذا المنطلق، يعرف كونانت العلم بأنه "منظومة مترابطة من المفاهيم والانساق التصورية تدين للتجريب والمشاهدة في تطورها. وهي بدورها تثمر المزيد من التجارب والمشاهدات".[2]

وبالرغم من حرص كونانت على دفع عجلة المعرفة العلمية وتأكيد تقدمها، إلا أننا نستطيع أن نلاحظ إفراطه، بل تعسفه أحياناً في الفصل بين المنهج وبين المحتوى المعرفي، إلى حد جعلهما متقابلين يرفع أحدهما الآخر ولا يطيقه. بينما يؤكد واقع الممارسة الفعلية للبحث العلمي أنهما متكاملان. ومع ذلك نستطيع القول بأن افتعال هذا التقابل كان ضرورياً من أجل أبراز أهمية المنهج، والدور الذي يلعبه في تقدم العلم.

(1) Hobson, E.W.: Op. Cit. P.2.
(2) Canant. J.: Science and common sense. New. Haven, yele, Univ. Press, 1961, P. 23-25.

وفي عرض تاريخي شيق، يعرض علينا الأستاذ موريس كلافلان M.Clavelin فريقين من الفلاسفة اختصموا حول خصوصية العلم الحديث: أهو منهجه أم محتواه المعرفي. ثم كيف تشعب الحوار بينهما إلى أكثر مشكلات فلسفة العلوم عمقاً.وأبان عن الالتحام الكامل بين المنهج والمحتوى. فأما المناصرون للمنهج، فلا يكادون يتصورون كيف يمكن أن تحدث الثورة الفيزيائية عند جاليليو ونيوتن مثلاً، بدون الطفرة المنهجية عند بيكون وديكارت. نعم إن مقومات المنهج وخصائصه المنطقية، وبخاصة عند بيكون لم تبلغ مستوى الثورة النيوتونية. ولكنها على أي الأحوال لفتت الانتباه إلى أهمية المنهج العلمي في دراسة الظواهر الطبيعية. ثم ساندتها ودعمتها عبقرية ديكارت في قراءته الرياضية للطبيعة. أما أصحاب المفاهيم والقوانين، أي القائلون بأن العلم يقوم بمحتواه المعرفي، فهم لا ينكرون أهمية المنهج. ولكنهم يقولون أن المنهج العلمي ليس بالشيء الجديد أو المستحدث بالنسبة للمعرفة الإنسانية. أو بعبارة أوضح، إن ما نزعمه اليوم عن المنهج العلمي، خطواته وخصائصه، ما هو إلا الطريقة العادية التي كان الإنسان يمارس بها حياته وحل مشكلاته، حتى قبل أن ينشأ العلم. كل ما في الأمر أنها انتقلت من مرحلة العفوية إلى مرحلة الوعي الذي يقوم على التحليل الدقيق. فأصبحت طريقة مصقولة تناولتها يد الدقة بالتهذيب وعلى العكس من ذلك، فإن الذي يميز العلم الحديث هو الطفرة التي نقلتنا من مستوى المفاهيم البسيطة المستمدة مباشرة من الخبرة الحسية إلى المفاهيم النظرية الخالصة. ومن مستوى الوصف التجريبي الكيفي إلى مستوى التفسير الرياضي الكمي.

وقد يكفى هنا أن نشير إلى مفهوم القصور الذاتي Inertia عند جاليليو، الذي يمثل لمحة إبداعية فريدة، هي بمثابة "عالم الماوراء" العلمي، مقابل العالم الحسي البسيط. فالطبيعة كما ندركها بحواسنا، بل وما نستدله منها بعقولنا، لا يوجد بها قصور. فهل يتصور أحدنا أننا إذا دفعنا بكرة زجاجية ملساء "بلية" على لوح زجاجي مصقول وأفقي، أن تظل هذه الكرة تتحرك على اللوح الزجاجي بسرعة منتظمة، وإلى الأبد !! إنه مفهوم افتراضي خالص لا يصدق إلا في عالم عقلي مثالي لا وجود له في الواقع. وقل مثل ذلك عن الجاذبية وغيرها. وهذا يعني أن الهدف الرئيسي للعلم الحديث أصبح الكشف عن هذا العالم المجاوز للإدراك الحسي، والذي تمثله هذه المفاهيم

النظرية. وأن فرسان هذا الكشف هم العباقرة من أصحاب الخيال العلمي المبدع، وليس علماء المناهج من المناطقة.

أما الرأي الأول، الذي يؤكد على أهمية المنهج، فقد جاء مصاحباً للفيزياء الكلاسيكية عند الفلاسفة التجريبيين الإنجليز أمثال بيكون وجون لوك وديفيد هيوم وجون استيوارت مل. ثم امتد بهم الخط الفكري إلى إرنست ماخ E.Mach (+1916) وكارل بيرسون (+1936) ورسل B. Russell (+1970) وكذلك دعاة التجريبية المنطقية. فهؤلاء جميعاً يرفضون أي تفسير إبداعي إبتكاري للمعرفة العلمية. وإنما هي بالأحرى مجرد خبرة حسية مكثفة لها دلالة وصفية. أي أنها وسيلة للاقتصاد في الفكر تمكننا من سهولة وسرعة التعامل مع الظواهر. أو هي خبرة مختصرة. فبدلاً من هذا الفيض الهائل من الملاحظات التي تشير إلى وجود عوامل خارجية تغير من حالة جسم ما من السكون إلى الحركة أو العكس. فإنني أختصر هذه الملاحظات في لفظ أو مفهوم واحد هو "القوة" Force. مرة أخرى، ألا نلاحظ مثلاً أن هناك أجساماً متحركة، ولتكن سيارات أو قطارات أو غيرها. هذه الأجسام تكون في حالة سكون ثم تبدأ في التحرك بسرعة تتزايد شيئاً فشيئاً بمرور الوقت. أو على العكس من ذلك، تكون هذه الأجسام متحركة بسرعة ما، ثم تتناقص سرعتها تدريجياً حتى تتوقف تماماً. هذه الملاحظات – فيما يرى هذا الفريق من الفلاسفة – نختزلها في مفهوم واحد هو "العجلة" سيان كانت تزايدية أو تناقصية. ومما يلفت النظر أن كارناب في كتابه "بناء العالم" لم يستطع أن يفرق بين المفاهيم النظرية مثل الطاقة والموجة، وبين المفاهيم التجريبية مثل الكتلة والحجم.

وعلى الطرف الآخر، ظهر الرأي المقابل وفي نفس الظروف الحضارية. هذا الرأي يؤكد أن العلم هو في حقيقته معرفة. ويعتبر ديكارت هو أبرز ممثلي هذا الرأي، بالرغم من انه هو المؤسس الحقيقي للمنهج الاستنباطي الرياضي.

ولكننا نتكلم هنا عن ديكارت الفيلسوف الميتافيزيقي، ابتداء من كتابه "التأملات في الفلسفة الأولى "(1642)"، والذي يقرر أن العقل هو مصدر المعرفة. وأن المعرفة العقلية أشد يقيناً ووثوقاً من نظيرتها الحسية. والأساس الذي يستند إليه هو المقابلة بين المفاهيم النظرية والمفاهيم التجريبية. وإلى أي حد تعتبر الأخيرة سطحية وضيقة، إذا قورنت بعمق وعمومية المفاهيم النظرية. فإذا أضفنا إلى ذلك نجاح

التفسيرات وصدق التنبؤات التي تبنى على المفاهيم النظرية والقوانين الناتجة عنها. كان ذلك تعزيزاً كافياً للدور الخلاق الذي يلعبه العقل والخيال العلمي في تطوير المعرفة العلمية. وفي هذا الصدد، نستطيع أن نسترشد بفقرة كتبها ديكارت في كتابه "التأملات" ميز فيها بين نفس المفهوم الواحد وهو مفهوم "الشمس" ولكن على مستويين: نظري وتجريبي. أما الشمس التي يقدمها لنا علم الفلك، فتتصف بالمعقولية واليقين. بينما "شمس" الإدراك الحسي وهمية خداعة. أليس الأثر الذي يحدثه لهيب شمعة على عيني أكبر من الأثر الذي يحدثه ضوء الشمس أو أي نجم آخر. ومع ذلك، فإن طبيعتي – فيما يقول ديكارت – تحملني على الاعتقاد بأن الشمس أكبر من الشمعة ملايين المرات. فيقول "ما الذي نستطيع أن نعرفه عن طبيعة هذه الأشياء المادية؟ ربما لم تكن هذه الأشياء على نحو ما أدركها بواسطة الحواس، لأن في هذا الإدراك كثيراً من الغموض والإبهام. لكن جميع ما أتصوره في الأشياء المادية بوضوح، أي جميع الأشياء التي هي موضوع للرياضيات الخالصة، هي على الأقل موجودة فيها حقاً".[1]

هذه الفقرة تضعنا مباشرة أمام الأب الحقيقي لهذا الاتجاه وهو أفلاطون، وبخاصة في مقالته عن "الجمهورية". فالعلم عنده ليس محصلة لخطوات منهجية معينة. بل إلهام يلتقطه العقل في لحظة إبداعية. والمدهش، أن لهذا الرأي أنصاره بين العلماء والفلاسفة المعاصرين، وبخاصة بعد الثورة الفيزيائية الثانية. أعني ثورة النسبية ونظرية الكوانتم. فيرى اينشتاين أنه إذا كانت "الخبرة الحسية هي موضوع العلم. فإن النظرية المفسرة لها من صنع الإنسان".[2]

وفي إطار نفس الاتجاه يؤكد جاستون باشلار، أن الروح العلمية الحديثة تتطلب نوعا من التطهر من الإحساسات، لأن "الروح العلمية أبعد من أن تكون حسية، بل أبعد أيضاً من تكون تجريبية".[3]

---

(1) رينيه ديكارت: التأملات في الفلسفة الأولى. ترجمة عثمان أمين. الأنجلو المصرية، ط 4، 1974، ص232، 256.

(2) Einstein, A.: The foundations of theoretical physics. In: Feigl & Brodbeck Op. Cit. PP. 253-254.

(3) يحيى هويدي: وحدة المعرفة: الفلسفة، والعلم، الدين-مؤتمر الفلسفة الإسلامية القاهرة نوفمبر 79 ص3.

3. أما بالنسبة للدلالة الثالثة للعلم فتتعلق بوظيفة العلم. وهي مرتبطة ارتباطا وثيقا بالموضوعين السابقين عن حقيقية العلم ومضمون العلم ومتوقفة عليهما.

والسؤال الذي تطرحه هذه المسالة هو: هل وظيفة العلم هي الوصف أم التفسير أم هما معاً. وإذا كنا سنأخذ بهذا الاختيار الثالث، فعلى أيهما يعتمد العلم أكثر. عندئذ نتبين أن دلالات العلم الثلاث تدور حول طبيعة المعرفة العلمية، وكذلك حدود العلم. بمعنى هل يختص العلم بالمعرفة فحسب. وهو ما نستدله من المعنى الإشتقاقى للفظ "العلم" باعتباره نوعاً من المعرفة. أم هو كذلك مختص بالوجود. أي الحكم بوجود الكائنات الواقعية التي تشير إليها هذه المعرفة، وبخاصة المفاهيم النظرية. فهناك فرق بين قولي بأن الحجر يسقط على الأرض بعجلة معينة. وبين قولي بأن الإلكترون يقفز من مداره عندما يكتسب كما معيناً من الطاقة. فالقول الأول هو نتاج المشاهدة المباشرة ويمكنني أن أحكم بوجود ما تشير إليه من كائنات. أما الثاني فهو استدلال عبر سلسلة طويلة من المعادلات الرياضية. وهذا يعني ان الحديث عن وظيفة العلم له بعدان معرفي "وآخر" "وجودي". وترجع أهمية البعد الوجودي للمفاهيم العلمية إلى القلق الذي ساور الكثيرين من الفلاسفة والعلماء من أن يتحول العلم إلى مجموعة من الصيغ والمعادلات الرياضية التي تتصف.

بالاتساق المنطقي وتعطينا تنبؤات ناجحة، ومع ذلك فهي لا تعكس الواقع. فالنجاح في التنؤات لا يعني الصدق دائماً.

مرة أخرى، هل وظيفة العلم هي الوصف أم التفسير. أما الوصف فهو محدود بالإدراك الحسي. والطبيعة بالنسبة للقائلين به هي معرفة فحسب. وإذا كان هناك ثمة مشاركة من العقل. فهي مشاركة تنظيمية محدودة، أكثر منها إبداعية.

ولولا ضغط الفيزياء المعاصرة وما أتت به من مفاهيم نظرية، ربما جاهر أصحاب الوظيفة الوصفية بأن العقل لا يشارك بشيء في بناء العلم، سوى الجانب التنظيمي أو المنطقي. لذلك نجدهم يطلقون على مفاهيم الفيزياء المعاصرة كالذرة والإلكترون اسم "المفاهيم المساعدة" Accessory Concepts أي المفاهيم التي

تساعدنا في فهم واختزال الخبرة الحسية والاستفادة منها. وذلك في مقابل المفاهيم الوصفية الأساسية.[1]

ويعبر بريثويت R.Braithwaite عن هذا الرأي بقوله "إن وظيفة العلم هي الوصول إلى القانون أو القوانين العلمية التي تصف الظواهر أو الحوادث الطبيعية التي يهتم بدراستها".[2] على أن إصرار التجريبيين(*) بإنتماءاتهم المختلفة على الوظيفة الوصفية للعلم وضعهم في مأزق صعب – فيما يقول كلافلان – مع مفاهيم الفيزياء المعاصرة. فهذه المفاهيم تشبه "التصميم الهندسي الفريد". أي تمثل إبداعاً عقلياً خالصاً. علاوة على نقطة هامة هي أن العلم الذي يقتصر على الوصف فقط يفقد أهم وظائفه المنهجية وهي التعميم والتنبؤ. فهذه الوظائف تقوم على الإدراك العقلي للعلاقات بين الظواهر.

وعلى الطرف الآخر، يقف أصحاب الواقعية العلمية، من الفلاسفة والعلماء، ليؤكدوا أن التفسير هو وظيفة العلم الحقيقية. وأن الفهم هو هدفه. بينما الوصف لا يقدم للعلم إلا "المادة الخام" التي يمارس عليها إبداعاته العقلية. نعم إن التجريبيين يتهمون الواقعيين بأنهم ميتافيزيقيون، يضرون العلم أكثر مما ينفعونه. ويضعون فيه من المفاهيم مالا يمت للتجربة بصلة. غير أن الواقعيين يستندون في آرائهم إلى قاعدة متينة من الفيزياء المعاصرة، وما حققته من نجاحات هائلة، حينما استهدفت التفسير وظيفة العلم. وحصرت الوصف – رغم أهميته – في أضيق نطاق ممكن. ولما كان التفسير في جوهره، محاولة للإجابة عن السؤال: لماذا؟ فقد دافع عنه بحرارة العالم الفيزيائي

---

(1) Presley, C.G.: Laws and theories in physical Science, in: Danto, A(ed). The Philosophy of science. Meridian books. Inc. N.Y. 1960, P. 215-217.

(2) Braithwaite, R.E.: OP. Cit PP. 1-2.

(*) التجريبية هي نظرية في المعرفة، تقول إن كل معرفتنا بالواقع مصدرها الحواس. وأننا نحتكم في صدقها إلى الخبرة الحسية. وأن كل معارفنا تكون على هيئة معطيات حسية مباشرة نقوم بالتأليف بينها على هيئة قضايا. والتجريبية كنظرية في المعرفة تقف مقابل المعرفة العقلية والحدسية. ولذلك ترفض القول "بالأفكار الفطرية". أي البنيات العقلية الأولية وترفض الزعم بوجود كائنات مادية أو لا مادية مجاوزة للخبرة الحسية. وبالتالي، فالتجريبية تنكر تماماً قدرة العقل على اكتشاف حقائق الواقع بشكل مستقل عن الخبرة الحسية. وعلى العكس من ذلك، تؤكد التجريبية على أن قضايا الواقع بعدية Aposteriori وأنها لا تتصف باليقين المطلق.

المعاصر ماكس بلانك، مؤكداً أنه السؤال الفطري الذي يولد معنا ويلح علينا ونحن أطفال. ثم يظل رفيقاً لنا ونحن علماء. وليس لنا أن نحكم على أي سؤال عن "لماذا" بأنه ضرب من الرجم بالغيب، أو الدخول في غياهب الميتافيزيقا. أي تجاوز حدود الطبيعة إلى "ما بعد الطبيعة". وعندئذ، يتعين علينا أن نفر منه خوفاً على العلم. وعلى العكس من ذلك، فالتفسير يغوص في أعماق واقع أزاح العلم عنه الستار. ولم تستطع الفلسفة بعد أن تستوعبه. إنها ما تزال تجتر ذكرياتها القديمة عن الطبيعة الحسية السطحية فيما قبل نيوتن. بل ولا تريد الخروج من هذه القوقعة الضيقة التي حبست نفسها فيها.

من أجل ذلك، رفض الواقعيون ما يدعيه التجريبيون والتجريبيون المناطقة من أن المفاهيم النظرية إنما تقدم تفسيراً "وهمياً" للوقائع التجريبية تساعدنا في التعميم. وإنما على العكس من ذلك، فالتفسير الحقيقي، أي الذي يفضي إلى تنبؤات صادقة يدل على الواقع ويجسده، حتى لو بنى بمفاهيم نظرية لا تقابلها خبرات حسية. فيقول اينشتاين إن التفسير الحقيقي هو جهد عقلي لخلق شيء واقعي، وإن لم يكن له مثيل في الخبرة. ثم يتجه جيرالد هولتون G. Holton نفس الاتجاه فيقول "إن وظيفة العلم، بل وظيفة أي فكر هي اختراق حجب الظواهر. وترك كل ما هو مرئي بشكل مباشر والإقتراب مما هو غير مرئي، حتى يمكن وضع هذا المرئي في سياق جديد أعم. فالحقيقة الواقعية تشبه جبل الجليد العائم، لايبدو منه فوق الماء إلا أصغر جزء فيه... كذلك الواقع، لايبدو منه مباشرة إلا قشوره الخارجية".(1)

من هنا نجد اختلافاً جذرياً في معنى ووظيفة الخبرة الحسية عند الفريقين. فالواقعيون عندما يتكلمون عن الخبرة يقصدون بها معناها الوجودي. أي ما تدل عليه في عالم "الأشياء" التي نصادفها في حياتنا اليومية. فهذا منزل وتلك شجرة وهكذا.

أما التجريبيون فيفهمون الخبرة بمعناها المعرفي الذرى. أي أن العالم المحيط بنا ما هو إلا تداعيات من المعطيات الحسية البسيطة أو الإنطباعات لا حسية المفتتة التي تأتينا من الحواس المختلفة. ولتكن مثلاً ومضة ضوء أو لمسة أصابع أو لحناً موسيقياً أو

(1) Holton, G.: Introduction to concepts and theories in physical science. Addison-Wesley Pub. Co. N.Y. 1952, PP. 138-139.

رائحة مميزة. وبالرغم من أن هذه الإنطباعات تحدث نتيجة مؤثرات خارجية على حواسنا، فليس لنا أن نحكم "بوجود" أي شيء في الخارج. فالتجريبيون يؤكدون دائماً أن الطبيعة بالنسبة لنا هو ما ندركه منها فحسب. وهكذا فالمفهوم العلمي عند الواقعيين يشير إلى شيء حقيقي وواقعي. وهو بالنسبة له بمثابة "الماصدق". أما نفس المفهوم عند التجريبيين، فهو عبارة عن انطباعات حسية تحتاج لجهد عقلي لتجميعها وتحويلها من حالتها البسيطة إلى بناءات منطقية.

وهكذا نرى أن التجريبيين المعاصرين من القائلين بأن المفاهيم العلمية هي بناءات منطقية تتألف مادتها من المعطيات الحسية، يمثلون من الناحية المعرفية مرحلة وسطى بين الواقعيين والاصطلاحيين. فبينما الواقعيون يحولون المعرفة إلى وجود. أي ينتقلون من إدراكنا للطبيعة إلى وجود الطبيعة ذاتها. نجد الاصطلاحيين لا يكترثون لكل المشكلات المعرفية التي تتعلق بالمفاهيم العلمية. فليس المهم كيف عرفناها. بل المهم هو نجاحها في أدائها لوظيفتها التي وجدت من أجلها. وبين هؤلاء وهؤلاء، يحتل التجريبيون مكاناً وسطاً يلتقي مع الواقعيين في أن المفهوم العلمي ليس اختراعاً عقلياً. بل كشف لحقيقة سابقة. فحينما اعلن العالم الفرنسي جال Galle عن اكتشافه للكوكب نبتون عام 1846، لم يضع الكوكب في مداره. بل كانت له حقيقة سابقة، وإن لم تدرك حتى تطورت الأجهزة الفلكية بالقدر المناسب. وهو قول لا يختلف كثيراً عن بعض المفاهيم الحديثة، مثل إعلان واطسون عن اكتشافه للإلكترون عام 1897.[1]

د. علم الفيزياء:

حينما كنا نتكلم عن معنى العلم، أكدنا على نقطتين. الأولى أننا عندما نتكلم عن العلم لا نقصد به الرياضيات، على الأقل في هذه المرحلة من الكتاب. بل علم الفيزياء، مع اعترافنا الكامل بأنه لولا الرياضيات كمنهج وأسلوب في التفكير، ولولاها كنموذج رائد في الدقة وصرامة التعبير، ما كان ممكناً أن يتقدم علم الفيزياء. والثانية هي أننا سنستخدم لفظ العلم ولفظ الفيزياء بوصفهما مترادفين. فما معنى

(1) Massey, H.S.W.: The new age in physics. Harper & brothers Pub. N.Y. 1960 PP. 22-2 5.

ذلك. وكيف يعبر فرع واحد من فروع العلم عن العلم بكليته؟ أو بعبارة أخرى، لم اخترنا أن تكون الفيزياء هي المتحدثة بلسان العلم بمعناه الشامل؟

ونحن إذا عدنا إلى الوراء قليلاً، سنجد أننا ميزنا بين النظرية والتطبيق في العلم. وفي وسعنا إذا امتددنا بالتحليل خطوة أخرى أن نميز فيه بين جانب صوري أو نظري وجانب تجريبي. نعم لقد استقر الرأي بنا على أن الجانب التطبيقي من العلم برغم أهميته لا صلة له بالعلم بوصفه معرفة. ولكن الأمر يختلف بالنسبة للجانب التجريبي من العلم. فهو يمثل جزءاً أساسياً من المعرفة العلمية، سيان كمصدر للمعرفة، أو كوسيلة لا غنى عنها للتحقق من صدق الفروض العلمية.

ولأهميته البالغة، كثيراً ما تسمى العلوم الطبيعية بالعلوم التجريبية. وقد أصبح التمييز بين الجانبين النظري والتجريبي سمة العلم الحديث. فالعلماء اليوم ينقسمون إما إلى متخصصين في "التنظير العقلي". أي الجانب الصوري أو ما يعرف بمنطق التفسير. وهؤلاء هم عباقرة العلم ومبدعوه الحقيقيون، والذين لا يجود الدهر إلا بالقليل منهم كل حين. هؤلاء الذين يلقون بنظرة نقدية على العلم بمعناه الشامل. ويعيدون النظر في الثوابت التي جرت الأعراف العلمية على التسليم بها. أما الفريق الثاني من العلماء، فهم لا يقلون عبقرية عن الفريق الأول. ولكنهم متخصصون في تكنولوجيا التجربة. أي "تصميم" الأساليب التجريبية واختراع الأجهزة التي تمكنهم من اقتناص الحقائق التجريبية أو التحقق من التنبؤات.

وتقاس درجة تقدم أي علم من العلوم التجريبية بمدى ابتعاده عن المعرفة التجريبية المباشرة. وهذا لا يعني قطعاً الإستغناء عنها، بل يقاس ذلك التقدم بمدى امعانه في الصورية، وبمقتضى ذلك، يعتبر علم الحياة أدنى في مستوى التقدم من علم الكيمياء، لأن مفاهيمه أقل تجريداً وعمومية. وبنفس المنطق تكون الكيمياء أقل تقدماً من علم الفيزياء، بدليل أنها تستخدم في لغتها المفاهيم الفيزيائية. فتفسير أي تفاعل كيميائي عادي يقوم على أساس النظرية الذرية للمادة. وهي إحدى نظريات علم الفيزياء. بينما العكس غير صحيح. أي أن علم الفيزياء ليس بحاجة إلى مفاهيم علم الكيمياء. وهكذا، فعلم الفيزياء يقف وحده على قمة العلوم التجريبية الحديثة، من

حيث المنهج والنظرية على السواء. ويعتبر هو النموذج الأمثل للحديث عن العلم بشكل عام.[1]

ولاشك أن الفيزياء مدينة لما وصلت إليه من تجريد وصورية للرياضيات، سيان فهمنا الرياضيا باعتبارها طريقة استنباطية في بناء النظريات. أو باعتبارها أسلوباً بالغ الدقة في التكميم والترميز. فيقول جان فال: أننا حينما نتكلم عن العلم نقصد به الفيزياء على وجه التحديد. أما السبب في ذلك فيعود إلى أنها استعانت بالرياضيات كمنهج وكلغة.[2] وكثيراً ما توقف المضي في تطور نظرية فيزيائية لعدم توافر الأداة الرياضية الملائمة. والمثال المعروف على ذلك نجده عند اينشتاين. فقد توقف عن إكمال آخر نظرياته عن المجال الموحد Unified Field لأن المسائل الرياضية المنبثقة عنها كانت تتطلب رياضيات متطورة لم تكن موجودة آنذاك.[3]

على أن أهمية الرياضيات تتجاوز كلا من المنهج والدقة الكمية. وإنما تتبلور في لغتها شديدة التجريد والعمومية. هذه اللغة كانت وما تزال سنداً للمحاولات الناجحة لتوحيد كل العلوم تحت راية الفيزياء، فيقول بوليكاروف A. Polikarov "أما لم الفيزياء، فلأنها الفرع الذي استطاع عن طريق تعمقه الشديد في دقائق الظواهر أن يصل إلى تفسير رياضي أشد عمومية وبساطة من تفسيرات العلوم الأخرى...."[4]

على أن آخر ما كنا نتوقعه في تعريف "علم الفيزياء" أن يكون موضوعه عرضة للخلافات الأيديولوجية. فغالبية "المعاجم "العلمية " الروسية، ومعها أيضاً الدول التي كانت "سابقاً" تدور في فلكها، تتجاهل عدداً من المفاهيم والنظريات العلمية. وأحياناً تصفها بأوصاف لا يجوز أن يوصف بها العلم. مثال ذلك نظريتا النسبية والكوانتم. وحجتها في ذلك أنها نظريات ميتافيزيقية أو غير تجريبية، يقول بها علماء رجعيون

---

(1) صلاح قنصوة: فلسفة العلم. مرجع سبق ذكره، ص37.

(2) جان فال: طريق الفيلسوف. ترجمة أحمد حمدى محمود مؤسسة سجل العرب، 1967، ص339.

(3) جون كيمنى: الفيلسوف والعلم. ترجمة أمين الشريف. المؤسسة الوطنية للطباعة بيروت، 1965، ص250-251.

(4) Polikarov, a.: Science and philosophy. Pub. House. Bulgarian academy of science, sofia, 1973, PP. 119*-120.

لتدعيم أيديولوجيات رأسمالية بالية ! والحقيقة أننا لا نستطيع أن نفهم كيف يمكن أن تفضي نظريات "علمية" ميتافيزيقية، كنظرية النسبية، إلى تنبؤات صادقة، كما حدث مع الكوكب عطارد. والأمثلة على ذلك كثيرة، وإن كنا نكتفي بمفهوم واحد فقط، هو مفهوم "الطاقة"[1].

الذي يرفضه الماركسيون بشدة. والمبرر لذلك معروف، بعد أن أصبح مفهوم "المادة" الذي يمثل محور الفكر الماركسي، مجرد حالة من حالات الطاقة.

والتفسير الذي يقدمه محرر المعجم الفلسفي الروسي لذلك هو "أن تطور علم الفيزياء يقدم دلائل غير قابلة للمناقشة على صدق المادية الجدلية. وأن تطبيق الأفكار الفلسفية للمذهب الماركسي على البحث الفيزيائي هو بمثابة العامل المنشط للبحث في الطبيعة"[2]

إلى هذا الحد تحول العلم إلى ساحة للصراعات المذهبية. وأصبحت المعتقدات الفلسفية والأيديولوجية هي التي تضع للعلم خططه وتحدد له مفاهيمه وترسم له برامجه. غير أن هذا الموقف غير العلمي سرعان ما انحسر، مع بعض التحفظ، بعد أن أمكن لبعض المنظرين الأيديولوجيين التوفيق بين ثوابتهم الفكرية وبين النظريات العلمية الحديثة.

(1) Rosental M.& Yudin, P.: Adictionary of philosophy. Prog. Pub. Moscow, 1967. art physics PP, 348-349.

(2) Edwards, P.: Encyclopedia of philosophy. Macmillan Pub. Co. N.Y., 1972, Vol. II, PP. 177-179.

الفصل الثاني

خصائص التفكير العلمي

عرفنا العلم – من قبل – بأنه ضرب من ضروب المعرفة المنظمة التي تصطنع منهجاً معيناً، سيان في تحصيل معطياتها أو التحقق من صدق فروضها. هذه المعرفة، لاشك أن لها خصائصها وسماتها المميزة لها، والتي تفرقها عن ضروب المعارف الأخرى. والسؤال الذي يتبادر للذهن بداهة، لم الحديث عن خصائص للتفكير العلمي مادمنا قد عرضنا صورة شاملة للعلم، من حيث معناه ودلالاته المختلفة؟ والواقع أن طرح هذا الموضوع عن خصائص التفكير العلمي يمثل استجابة إيجابية، أو رد فعل عملي للفشل الذي منيت به المذاهب الفلسفية المختلفة في الاتفاق على تعريف موحد ومقنع للعلم. ناهيك عن اختلافها حول نشأته ومبررات وجوده وتقدمه. وبدلاً من أن تتحلى بروح الموضوعية والنزاهة والحيادية وهي تتناول موضوعاً له خطورته، وهو العلم. وجدناها تنقل خلافاتها المذهبية إلى داخل العلم ذاته. كل فلسفة تحاول أن تلونه بلونها. وهي مسألة بالغة الخطورة، لأن المعرفة العلمية لا تحتمل التناقضات. بل إن قيام العلم ذاته، فضلاً عن تقدمه، متوقف على هذه النقطة بالتحديد. أي كونه معرفة منطقية منظمة تقوم على أسس موضوعية هي الواقع التجريبي.[1]

وهكذا، كان من الضروري البحث عن طريقة أخرى أكثر موضوعية لتعريف العلم. هذه الطريقة، تنظر إلى العلم، ليس باعتباره حشداً من الحقائق، أو حصيلة معينة من المعارف. بل بوصفه نشاطاً خلاقاً يشارك فيه العقل والحواس.

---

(1) جون كيمني: الفيلسوف والعلو ترجمة د. أمين الشريف. المؤسسة للنشر بيروت 1965 ص256-259.

والخيال العلمي كمنظومة منسجمة تفضي إلى الإبداع العلمي. فالحجارة وحدها لا تبنى منزلاً. بل يلزمها ويسبقها عقل خلاق يخطط ويصمم. وبوصف العلم أيضاً قوة دافعة على التقدم بحسب خصائص معينة يتمتع بها، وسمات خاصة يتسم بها. هذه الخصائص هي ما نعرفه عادة بخصائص التفكير العلمي.

والحقيقة أن البحث عن تعريف موضوعي للعلم ليس مسألة شكلية نستكمل بها الواجهة اللامعة للعلم. وعلى العكس من ذلك، فإن أهميته تعود إلى أنه يكون بمثابة الخطة أو الدستور الذي يوجه أبحاث العلماء ويحدد لهم أهدافهم ومسئولياتهم. فمن المهم أن يعرف العالم الذي يمارس البحث العلمي ما هو مطلوب منه على وجه التحديد. هل مجرد حقائق وقوانين علمية، ام أن يكون توجهه الأساسي هو توظيف العلم لحل مشكلات عملية. أي أن يكون التطبيق هو الهدف، بينما النظرية مجرد وسيلة. وهل هو مسئول عن نتائج التطبيق، أم يقتصر دوره على الكشف علمي فحسب. وقد يتساءل البعض: ولم لا يتحمل العلماء مسئولية هذا التعريف باعتبارهم الأقدر عليه من واقع ممارستهم الفعلية للبحث العلمي. والواقع ان ذلك مستحيل، لأنه يتطلب نظرة عامة شمولية للعلم بعيدة عن كل التخصصات. وهي وظيفة لا يستطيعها أحد سوى الفيلسوف وحده.

وبشكل عام، فنحن لا نقصد بالتفكير العلمي تفكير العلماء وحدهم بالضرورة. فالعلم معرفة تخصصية تفترض قاعدة واسعة من المعارف، وحصيلة هائلة من المعلومات لا تتوافر عادة للإنسان البسيط. وتفترض كذلك لغة رمزية معينة لا يتقنها إلا أهل التخصص. وإنما نقصد بالتفكير العلمي، التفكير المنظم الذي يمارسه الإنسان في حياته ومعالجة مشكلاته، مهما يكن مجاله أو المشكلات التي يتعامل معها، أو حتى اللغة التي يستخدمها في التعبير عنه. مثل هذا التفكير العلمي المنظم غالباً ما يتم بطريقة غير واعية بالنسبة لأي منا في ممارساته اليومية ومعاملاته مع الآخرين. وهو ما يمكن أن نقول بصدق أننا ربحناه من الروح العامة التي تسود عصرنا هذا،عصر العلم. أي 'العقلية العلمية' التي يتمتع بها أكثر الناس اليوم، حتى وإن لم يدرسوا في

حياتهم مقرراً علمياً واحداً. وحتى لو لم يعرفوا نظرية علمية واحدة معرفة كاملة.[1] أما بالنسبة للعلماء المتخصصين، فقد يكون من الضروري اشتراط الوعي التام بكل عنصر من عناصر التفكير العلمي قولاً وفعلاً. أي في الصياغة اللغوية وفي البحث العلمي معاً.

ولنعرض بإيجاز لأهم هذه الخصائص.

1. الصياغة العلمية الدقيقة:

المقصود بالصياغة، أنها الطريقة التي يعبر بها كل إنسان عن أفكاره. وكما أن الصائغ يضيف من فنه على الذهب الخام، فيصوغه حلياً. كذلك كل إنسان له طريقته في ترجمة أفكاره إلى لغة. وقد تكون لدينا نفس الأفكار الواحدة. ولكن كل إنسان يصوغها بطريقته الخاصة.[2] أما من الناحية اللغوية، فالصياغة هي الأسلوب الذي تبنى به الكلمة (أو الجملة) من ترتيب الحروف وحركاتها وسكناتها، على النحو الذي يسهل علينا فهمها واستنتاج ما يترتب عليها.[3] وتختلف الصياغة العلمية عن الصياغة غير العلمية، في أن الصياغة العلمية تتصف بالدقة. وهذا يفسر لنا لم يستخدم العلماء المتخصصون الصياغة الرمزية ابتغاء الموضوعية، والبعد عن الخلط وسوء الفهم. والدقة – بهذا المعنى – هي التي تميز بين لغة العلم ولغة الحياة. أي اللغة الدارجة التي ندير بها حياتنا اليومية.

والدقة بالنسبة للتفكير العلمي ليس لها سوى معنى واحد هو استبدال الكم بالكيف. أ و الرموز الرياضية بلغة الوصف المباشر. والاستقراء البسيط لتاريخ العلم يؤكد أنا العلم أنقسم من حيث لغة التعبير العلمي إلى مرحلتين: المرحلة قبل العلمية Pre-Scientific وهي التي سادتها اللغة الوصفية الكيفية. ثم المرحلة العلمية

---

(1) فؤاد زكريا: التفكير العلمي. عالم المعرفة (3) الكويت. مارس 1978، ص6-7.

(2) مجد الدين الفيروزبادي: القاموس المحيط، جـ3، ط 2، 1952. مصطفى البابي الحلبي، مصر. ص114.

(3) جميل صليبا: المعجم الفلسفي، جـ1 ص749

Scientific التي استخدمت اللغة والأساليب الرياضية. أنظر مثلاً إلى العلم اليوناني القديم الذي كان يتعامل مع الظواهر الطبيعية من خلال صفاتها الحسية كالحار والبارد، أو الثقيل والخفيف. وقارنه بما بلغته بعض العلوم الطبيعة، إن لم تكن غالبيتها، من دقة بالغة في قرننا الحالي، كعلم الفيزياء. حتى أننا نكاد نجد كل التعبيرات الفيزيائية اليوم هي عبارة عن معادلات رياضية خالصة.

والمقابلة بين الصياغة الكيفية غير الدقيقة والصياغة الكمية الدقيقة تضع أمامنا مقارنة جيدة بين لغة العلم ولغة الحياة الجارية. فلغة التعامل اليومي عادة ما تكون كيفية غير محددة لأن الإيقاع السريع لعجلة الحياة وعفويتها وطابعها العملي قد لا يتحمل الدقة الصارمة. لذلك كثرت في لغة المعاملات اليومية الأساليب الغامضة والتعميمات الخاطئة. وصور المجاز والإضمار والتخمينات والإيحاءات المحيرة. هذه الأساليب التي لطالما أثارت استياء فرنسيس بيكون في نقده لأوهام السوق.[1] فقد تجد من يقول لك: "إن قلبي يحدثني بأنه سيحدث كذا". ولكن كيف لنا أن نتحقق من صدق ما يقوله أو حتى كيف عرف ذلك. من أجل ذلك، وعلى العكس مما نتداوله أحياناً من تعبيرات عملية، وإن لم تكن علمية، كقولنا: الجو اليوم حار، أو هذا الشيء طويل، أو ذاك الآخر لونه أحمر أو صوته مرتفع، وما إلى ذلك. فإن العلم حريص كل الحرص على وضوح ودقة وموضوعية عباراته. لذلك يستبدل هذه الصيغ الكيفية بأخرى كمية تستخدم لغة الأرقام. كأن يقول أن درجة الحرارة اليوم كذا درجة. أو أن اللون الأحمر هو موجة ضوئية ذات تردد معين، وهكذا.

وبشكل عام، إذا كان لنا أن نرد الفضل لأهله، فلابد من الاعتراف بأن ما يتصف به التفكير العلمي من دقة كمية إنما يعود بالدرجة الأولى للرياضيات. وهذا هو الأساس الذي نعتمد عليه في تأريخنا لنشأة العلم الحديث في القرن السابع عشر، وبخاصة عند الرواد أمثال كبلر وجاليليو ونيوتن. هؤلاء الذين اكتشفوا أهمية ترجمة الأوصاف الحسية البسيطة إلى معادلات رياضية دقيقة. وهاهو جاليليو يؤكد في عبارة

---

(1) زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي. جـ2، ط2، الأنجلو المصرية، 1956، ص415-417.

قوية واضحة، كيف أن قوانين الطبيعة قد كتبت بشفرة رياضية. وهيهات لمن لا يستطيع فك هذه الشفرة أن يحل ألغاز الطبيعة[1]

وبشكل عام، فإن استبدال الصيغ الكيفية بأخرى كمية دقيقة في التفكير العلمي، قد أدى إلى عدد من النتائج، نجملها فيما يلي:

أ. استبعاد العناصر الذاتية كالميول والمبالغات وصور التحيز غير الواعي عند العلماء، بل كذلك صور الخداع الحسي. نقول استبعادها من الصيغ التي يصف بها العلماء الظواهر موضوع بحوثهم. ولعل ذلك يفسر كثرة الاستعانة بالحاسبات الآلية والأساليب الإحصائية من أجل ترجمة اللغة الوصفية البسيطة إلى لغة رياضية. هذه النتيجة لا تختص بها فحسب بعض العلوم الطبيعية التي تفرض عليها موضوعاتها عدم الدقة الكاملة، مثل علم الحياة. بل تسرى أيضاً على العديد من العلوم الإنسانية التي تنشد الدقة في صياغاتها.

ب. والنتيجة الثانية لاعتماد العلم على الصيغ الكمية الرياضية هي إبطال العمل بمبدأ السببية بمعناه الميتافيزيقي. ونقصد بذلك كونه علة فاعلة أو موجدة أو كعلة غائية. (*) وهذا لا يعني بالطبع إنكار السببية كعلاقة حقيقية بين الظواهر ولكن نفى ما ينسب لها أحياناً من ضرورة عقلية أو ميتافيزيقية، تعطيها صفة القوة الخالقة لموضوعاتها. من ناحية أخرى، فإن الظواهر التي يتعامل معها العلم اليوم أصبحت من التعقيد، بحيث بات من العسير أن نبحث لها عن سبب واحد، أو حتى عدة أسباب. وإنما أصبحت نتاج عدد هائل من العوامل وما بينها من علاقات، بحيث لا تصلح للتعبير عنها غير اللغة الرياضية والارتباط الإحصائي.(*)

---

(1) Burtt, E.A.: The metaphysical foundations of modern science. Kegan paul & Co. London, 1931, PP. 64-65.

(*) وكل البراهين التي قدمت على وجود الله (سبحانه) استندت إلى هذا المعنى للسببية. فالقول أن الله (سبحانه) هو سبب الوجود، يعنى أنه الخالق والمبدع.

(*) فاحتكاك عود من الثقاب بعلبة كبريت ليس سبباً وحيداً لاشتعاله. بل هو مجرد بداية أو عامل واحد ضمن شبكة من العلاقات والتفاعلات تشمل مادة عود الثقاب والمادة التي تطلى بها علبة الكبريت، فضلاً عن الأكسجين بالطبع.

صفوة القول إذن، أن العلم اليوم لا يسعى إلى إلغاء فكرة السببية، بقدر ما يهدف لتوسيعها وتطويرها. فهناك بالفعل ظواهر تقوم على علاقات بسيطة ومباشرة بين عامل وعامل آخر ناتج عنه. كالعلاقة بين جرثومة معينة ومرض معين. حينئذ تظل فكرة السببية مستخدمة وذات فائدة بالنسبة للعلم. غير أن هناك ظواهر أخرى سيان في الفيزياء الذرية أو في علم الفلك بلغت حداً من التعقيد وتداخل العلاقات، ما يصبح معه توسيع وتكميم علاقة السببية ضرورة لا مناص منها. والأمر في الحالتين أشبه ما يكون بالنظرية العلمية الجديدة بالنسبة لنظرية علمية سابقة. فالجديدة لا تلغى القديمة. بل توسع من نطاق تطبيقها وتزيدها دقة. أضف إلى ذلك أن اعتماد العلم اليوم على الصيغ الرياضية يفتح أمامه المجال الثرى لنظرية الاحتمالات. تلك التي يمكن أن تزوده دائماً بفروض علمية جديدة وتجارب جديدة تثرى المعرفة العلمية. مثال ذلك قانون بويل في الغازات، الذي يربط بين ثلاثة متغيرات هي الحجم والضغط ودرجة الحرارة

$$\frac{\text{ح} \times \text{ض}}{\text{ر}} = \text{ثابت.}$$

ولعل هذا يفسر لم تعد الفيزياء المعاصرة وبخاصة في فروعها الدقيقة، تلجأ للملاحظات والتجارب المباشرة في استقاء فروضها. فخصوبة الاستدلالات الرياضية من البناء المنطقية للنظريات العلمية يغنيها عن ذلك. وسنرى إلى أي حد يصدق هذا القول حينما نتطرق للحديث فيما بعد عن الأسس المنطقية لنظريتي الكوانتم والنسبية.

جـ. أما النتيجة الثالثة، فتختص بالفرض العلمي وما يكتسبه من دقة كبيرة (ولا أقول الصدق) من خلال صياغته الرياضية. الأمر الذي يساعدنا كثيراً في حسمه بالصدق أو الكذب حال اختباره. ولا شك أن ذلك يضيف إلى العلم مزيداً من التراكمية والتقدم. فالطبيعة في جوهرها ذات خاصية كمية. وإنما تتحول إلى معرفة كيفية بعيدة عن الدقة من خلال إدراكنا الحسي لها. وتكميم الفرض العلمي إنما هو وضع للأمور في نصابها. وإعطاء للظواهر معناها الحقيقي. وهو

المعنى الذي أشار إليه جاليليو. ثم بلوره وأكد عليه نيوتن، وكما يبدو من عنوان كتابه الرئيسي عن "المبادئ الرياضية..." ثم بلغ قمة تطوره في الفيزياء المعاصرة.

وعندما يصاغ الفرض العلمي صياغة رياضية، ينتفي اجتماع صدقه وكذبه معاً حال اختباره تجريبيا. ومن ثم، فهو إما أن يقبل أو يرفض بشكل نهائي. وهذا يؤكد إنتفاء العشوائية والمصادفة من الطبيعة. وأنها يقيناً تقوم على فكرة النظام.

بل والأهم من ذلك أيضاً، أن العلم، استناداً لفكرة النظام الدقيق الذي تستند إليه الطبيعة، استطاع أن يكشف عن ظواهر جديدة، ما كان له أن يتوصل إليها لولا ما تتصف به الطبيعة من نظام صارم. هذا النظام نستطيع أن نتبينه من خلال العلاقات الرياضية بين ظواهرها. إذ يخبرنا تاريخ العلم أن العالم الفلكي الفرنسي المغمور ألكسيس بوفار Alexis Bouvard اكتشف بمحض الصدفة أن هناك خطأ رياضياً طفيفاً في مسار الكوكب أورانوس لا يتفق مع المعلومات الواقعية التي تسجلها عمليات الرصد لهذا الكوكب. وكان هذا "الخطأ" هو بداية الخيط الذي أمسك به العالم الرياضي الفرنسي لوفرييه Leverrier ليعلن على الدنيا كشف كوكب جديد هو الكوكب نبتون. وكان ذلك عام 1820.[1]

د. أما النتيجة الرابعة فتتلخص في أن الصياغة الكمية تكشف عن الوحدة بين المتمايزات. بمعنى أن إدراكنا الحسي البسيط للظواهر يصور لنا الفروق الكمية على أنها اختلافات كيفية حقيقية. ومن ثم يمكننا القول بأن الصياغة الكمية تمكننا من تحقيق أعلى مستوى من التعميم. فالألوان على سبيل المثال ليست سبعة كما نعرف. وإنما هي عبارة عن درجات مختلفة على متصل كمي واحد. وقد يكفي في هذا الصدد، أن نشير إلى ظاهرة الحركة كما تبدو لنا في تنوعها الهائل من خلال مشاهداتنا البسيطة. وكيف انتهى الأمر بهذه الظاهرة إلى نوع من الوحدة الشاملة في الفيزياء المعاصرة. وهكذا أصبح من الممكن أن نعبر بصيغة رياضية واحدة عن حركات أبعد النجوم في أقصى المجرة، جنباً إلى جنب من حركات أدق الجسيمات

(1) جون كيمني: الفيلسوف والعلم. مرجع سبق ذكره. ص137-138.

في باطن الذرة. ولننظر لظاهرة الحركة وكيف تطورت نظرة العلماء لها من الكيف إلى الكم. فقد صنف أرسطو الحركة إلى دائرية ومستقيمة. والأولى أسمى من الثانية لأنها تعبر عن الحركة الكاملة للأفلاك فوق فلك القمر في عشقها للعقل الخالص. فلما جاء نيوتن لم يجد ما يبرر هذه التفرقة الكيفية بين الحركة الأرضية والحركة السماوية، طالما أنها كلاهما نتاج قسمة المسافة على الزمن. فوحد بينهما في قانون واحد. ثم جاء اينشتاين فوحد بين ثلاثة علوم كانت منفصلة هي الكهربية والمغناطيسية والجاذبية، باعتبارها أشكال مختلفة لمفهوم واحد هو الطاقة. لاحظ أنهما كلاهما من علماء الرياضية أو الفيزياء الرياضية.

هـ. وأخيراً، يمكننا القول أن الصيغ الكيفية تمثل أحكاماً مطلقة. والأحكام المطلقة لايستطيع العلم التعامل معها، لأنه ببساطة لايمكنه التحقق منها تجريبياً. ولولا مايتصف به التفكير العلمي من نسبية، ما تسنى له أن يصل الى ما وصل اليه من تطور. ونقصد بالنسبية هنا معنيان. الأول نفي الصدق المطلق أو اليقين التام للقانون العلمي. فالقانون العلمي مطلق الصدق، أي الصادق بنسبة 100٪ ليس بقانون على الإطلاق. فهو يعني أننا قد أحطنا بكل ما في الكون علماً وهذا مستحيل عقلاً وفعلاً. علاوة على أن الصدق المطلق يعوق التقدم العلمي، لأننا حينئذ لن نحتاج إلى مزيد من البحث العلمي. أما المعنى الثاني، فهو أن العلم يتعامل مع علاقات موضوعية قابلة للقياس، وليس مع انطباعات ذاتية.

فالعلم لا شأن له بمضمون الإدراك، بل بهيكله. أي العلاقات التي يمكن قياسها وترجمتها إلى درجات ومعادلات.[1] أنظر مثلاً إلى قول البعض: الجو اليوم حار. أو هذه الشجرة طويلة. مثل هذه الأقوال الكيفية يقف العلم حائراً أمامها، لا يدري كيف يتحقق منها لأنها صيغ شخصية تعبر عن مضمون الإدراك، لا هيكله أو علاقاته التي تقوم على المقارنة. فقولنا الشجرة طويلة معناه أنه لا يوجد أشجار على وجه الأرض إلا هذه الشجرة وحدها. وإلا لقلنا أن هذه الشجرة أطول من تلك أو أقصر من الأخرى. وبنفس

(1) زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي، جـ 2، ص448-450.

المنطق، فالقول بأن الجو اليوم حار معناه أن الزمن توقف عند اليوم فقط. فلا هو حار بالنسبة لمثل هذا الفصل من السنة. ولا حار بالنسبة للأمس... وهكذا.

ونأتي في ختام هذا العرض للصياغة العلمية الدقيقة إلى مشكلة، نقول سلفاً أننا لن نستطيع أن نوفيها حقها الكامل من المناقشة في هذا المقام. وإن كانت ذات صلة وثيقة بهذا الموضوع. تلك هي مشكلة العلوم الإنسانية. ومدى نصيبها من الصياغة الكمية الدقيقة لقضاياها. والأهم من ذلك، مدى مطاوعة موضوعاتها أو ظواهرها للتكميم، على النحو الذي نشاهده مثلاً في العلوم الدقيقة كالفيزياء والكيمياء وغيرهما. في البداية، وقبل المقارنة بين الظواهر الطبيعية والظواهر الإنسانية، هناك شرطان أساسيان، بدونهما لا تستقيم أي عملية يراد بها تكميم المشاهدات، أو وضعها في قالبها الرياضي الضروري. ذانك هما شرطاً التماثل التام بين جميع مفردات الظاهرة دون فروق أو اختلافات. فلا نقول مثلاً هذه ذرة ذات إلكترونات وتلك بدون إلكترونات. وإنما جميعها متماثلة من حيث البنية والمكونات والعلاقات. ولا تختلف إلا من حيث العدد في هذه المكونات. أما الشرط الثاني، والذي يعتبر نتيجة لازمة عن الشرط الأول، فهو ضرورة خضوع. جميع مفردات أو جزئيات الظاهرة لنفس القانون أو التعميم الواحد. دونما خوض في جدل الحتمية أو اللاحتمية. وإنما نقول أن هذا الخضوع.

يتم وفقاً للاحتمالات المستقرة والمعمول بها للقانون العلمي في صورته الحديثة.

والآن، إلى أي حد يمكن القول بتوافر هذين الشرطين في الظواهر أو الموضوعات التي تدرسها العلوم الإنسانية؟ وبشكل عام نستطيع القول أن هناك فريقين يتقاسمان بينهما مجال الحوار حول هذه الإشكالية.[1] أما الفريق الأول فيؤكد أن هناك اختلافات حقيقية بين الظاهرة الإنسانية والظاهرة الطبيعية. فالظواهر الإنسانية – في الغالب – غير قابلة للترجمة إلى قضايا أو فروض لها صزرة رياضية تساعدنا على حسمها تجريبياً فالظواهر الإنسانية موضوعها هو الإنسان، الأمر الذي

(1) توفيق الطويل: قضايا من رحاب الفلسفة والعلم. النهضة العربية، ص107–121

يجعل الباحثين معرضين للتأثر بالقيم الاجتماعية أو الأخلاقية والثقافية وكذلك التقاليد، مما يقلل من موضوعية نتائجها وإمكانية اكتسابها الدقة الرياضية.[1]

ومن ثم، فإن أساليب التعبير الرياضي عن الظواهر الطبيعية قد لا تصلح للتعبير عن الظواهر الإنسانية. وأنه لابد من الاعتراف بأن الظواهر الإنسانية شديدة التعقيد. وأنه من غير المقبول أن نسرف في تبسيطها باستخدام اللغة الرياضية.

وعلى هذا النحو لخص هذا الفريق دعواه كما يلي: لاشك ان الإنسان – كموضوع للعلوم الإنسانية – يتصف بالدرجة الأولى بصفتين، هما العقل والحرية أو الإرادة الحرة. أما صفة العقل فتنفى عنه صفة الآلية. أي أن يكون كائناً يتصرف على نحو يخضع معه خضوعاً كاملاً لمتطلبات الغريزة أو جانبه الحيواني، وكأنه آلة مبرمجة. وهذا يعني استحالة التعميم بالنسبة لأي حكم عليه. أما صفة الحرية، فتعنى استحالة التطابق التام للاستجابات السلوكية بين الناس حينما يكونون جميعاً تحت نفس الأسباب أو المؤثرات. هذه الاستحالة تعود فتسرى على الفرد الواحد ذاته. فقد يسلك الواحد منا نفس السلوك مئات وآلاف المرات، استجابة لأسباب أو مؤثرات معينة. ثم فجأة، ولأسباب لا يمكن حسابها، نجد أنفسنا.

نغير استجابتنا مع ثبات نفس المؤثرات. وهذا يعني انتفاء مبدأ الضرورة أو ثبات العلاقات، والتي بدونها لا حيلة لنا منطقياً في عملية التعميم. ومن أجل ذلك، من الصعب صب الظواهر الإنسانية في قوالب كمية رياضية، وإلا ضاعت من بين أيدينا الخصائص الجوهرية المميزة لهذه الظواهر. أي تتحول إلى ظواهر غير إنسانية. وقد يرى البعض بأنه من الممكن التوصل إلى شكل من أشكال القوانين الحتمية، ولكن بالنسبة لكل إنسان على حدة. ذلك هو ما يقال عن المعادلة الشخصية التي تحكم سلوكيات كل فرد بذاته من البشر. ومع التحفظ على ما يقال عن ضرورة هذه المعادلة، فهي على أي الأحوال لا تفسر سوى سلوك شخص واحد. والعلم لا يتعامل مع جزئيات فالحجر إن أسقطناه من أعلى أسفل، سقط بعجلة ثابتة، مهما يكن نوع ذلك الحجر أو مكانه أو زمانه. فسقوط الأشياء جميعها يحكمها قانون واحد.

---

(1) زكي نجيب محمود الوضعي، جـ2، ص467-471.

أما الفريق الثاني – فيرى على العكس من ذلك أنه ليس ثمت فروق جوهرية بين الظاهرة الطبيعية والظاهرة الإنسانية إلا في درجة التعقيد فحسب. وهي مسألة مرهونة بتقدم المناهج والتقنيات التي تأخذ بها العلوم الإنسانية. ويبرهن أصحاب هذا الرأي على ذلك بأن استقراؤنا لتاريخ العلوم الطبيعية، تلك التي تعرف بالعلوم الدقيقة، يوضح لنا أنها مرت بنفس هذه المرحلة الكيفية. وصادفتها نفس العوائق التي تصادف المشتغلين اليوم بالإنسانيات. وحينئذ، يضيق الفارق بين نوعى العلوم، ليصبح مسألة وقت يكفى لتطوير الأساليب الإحصائية، على نحو يمكن المشتغلين بالإنسانيات من الإلمام بكل عناصر أو مفردات الظاهرة وما يحيط بها من متغيرات. وأن عدم قدرتنا على الإحاطة بكل الظروف المحيطة بالظاهرة الإنسانية اليوم، ليس مبرراً للقول بأن هذه الظواهر "بطبيعتها" لا تحتمل الدقة. وإذا كنا لا نستطيع أن نتنبأ بدقة بسلوك فرد أو عدد من الأفراد في موقف جمعي عام، فهذا أمر عادي تفسره نظرية الاحتمالات. وهو أيضاً أمر وارد حتى في علم الفيزياء ذاته، حيث يستحيل التكهن مسبقاً بحركة أي إلكترون بعينه في اللحظة التالية. وهذا يفسر لم تعتمد الفروع الجديدة في علم الفيزياء، وبخاصة التي تتعلق بعالم الجسيمات دون الذرية، بل وفي علم الفلك أيضاً، نقول تعتمد في تحليل ظواهرها على نظرية المتوسطات ونظرية الأعداد الكبيرة. وبين هؤلاء وهؤلاء لا يزال الحوار دائراً حتى اليوم.

وبشكل عام، فإن نظرة فاحصة لتاريخ العلم، وما مر به من تطورات تدل على وجود علاقة طردية بين تقدم العلم وبين مقدار استفادته من اللغة الرياضية. ومن المألوف أن نجد تصنيفاً محدداً سيان بين العلوم جميعها، أو حتى في نطاق العلم الواحد، بين مرحلتين، هما: المرحلة قبل العلمية Pre-Scientific ثم المرحلة العلمية Scientific والفارق الأساسي بينهما هو قدرة العلم على تجاوز اللغة الكيفية الشائعة. وأن يستبدل بها اللغة الرياضية الدقيقة.

2. التنظيم:

يتصف التفكير العلمي بالدرجة الأولى بأنه تفكير منظم. بمعنى أننا حينما نتناول مشكلة ما مهما يكن مجالها تناولاً علمياً، فإننا لانطلق لأفكارنا العنان بحيث تتجه أنى

شاءت بطريقة عفوية أو تلقائية. بل نرتب أفكارنا بطريقة منهجية منظمة. ونبذل جهداً واعياً مقصوداً للوصول لأفضل تخطيط ممكن للطريقة التي نبحثها بها. ولا جرم في ذلك، فالنظام مرادف للعقل والعقلانية. ومرادف كذلك للتفكير المنطقي والمنهجي. وعندما أطلق اليونان لفظ كوزموس Cosmos على الكون، كانوا يقصدون التوافق والانسجام والنظام الموجود في الطبيعة، والذي يمكن فهمه بالعقل. ومع ذلك، فتحقيق هذا المطلب ليس بالأمر اليسير. إذ يفترض ذلك قدرتنا على التغلب على كثير من عاداتنا الشائعة. وعدم ترك أفكارنا تشرد على غاربها حرة طليقة من كل قيد. وضرورة التدريب على إخضاع تفكيرنا لإرادتنا الواعية. وتركيز عقولنا في الموضوع الذي نبحثه.

ولكن، إذا كان التفكير العلمي هو ذلك الضرب من التفكير المنظم الذي يسير بحسب خطوات منهجية ذات ترتيب واتساق منطقي. فهل نفهم من ذلك أن النظام هو خاصية ثابتة من خواص التفكير الإنساني، بينما العالم الخارجي كظواهر تحرك إدراكنا الحسي، لا تتصف بالنظام بقدر ما تسودها العشوائية والفوضى. أم أن فكرة النظام كأساس يجري على سنته التفكير الإنساني، إنما هي متأصلة في المقام الأول في العالم الخارجي. وإننا ندركها من خلال تحليلنا لمعطياتنا عن هذا العالم ومابين ظواهره من علاقات. والآن إذا كانت الفرضية الأساسية التي يقوم عليها المذهب التجريبي في المعرفة صحيحة، وهي إن الإنسان يولد وعقله صفحة بيضاء. وأنه ما من شيء يوجد في العقل إلا وقد مر بالحواس أولاً.[1] إذن لابد أن نسلم بالنتيجة المترتبة عليها، وهي أن النظام موجود في الطبيعة أصلاً. وأن العقل يستلهم هذا النظام من صور الإطراد الثابت في الطبيعة. أما إذا كانت الفرضية الأساسية التي يقوم عليها المذهب العقلاني في المعرفة صحيحة، وهي أن الإنسان يولد وعقله مزود بكل الأفكار الفطرية اليقينية. ومن بينها بالطبع فكرة النظام. أي أن النظام مفطور في العقل ولا يكتسب من الإدراك الحسي. إذن فلابد أن نسلم بالنتيجة المترتبة عليها وهي ان النظام موجود في العقل أصلاً.والعقل يفرضه على الطبيعة على هيئة القوانين العلمية.

والواقع، أن عرض قضية مصدر النظام على هذا التحول الجدلي الذي يضع

---

(1) Locke, J.: An essay concerning human understanding. London. G.Routledge, P. 12 & P. 59.

العقل في مقابل التجربة وكأنهما قطبان متنافران يستبعد الواحد منهما الآخر، نقول أن هذا العرض ليس هدفاً مطلوباً لذاته. ولكن المسألة في الحقيقة تتعلق بمستقبل العلم ذاته وإمكانية تطوره. أو بعبارة أخرى، أيهما أكثر إسهاماً وأشد أهمية في بناء المعرفة العلمية: العقل أم التجربة؟ هذه القضية لم تثر إلا مع بداية القرن السابع عشر، وانحسار السلطة الدينية. واعتزاز الإنسان بذاته وقدرته على بلوغ الحقيقة بمفرده. وبداية الصراع بين الإنتماءات الفلسفية المختلفة حول ملكات المعرفة عند الإنسان، وأيها أحق بصفة العلم أهي الحواس أم العقل والخيال والاستدلال. والحقيقة أنه ليس ثمت قضية على الإطلاق. فالعلم عقل وتجربة معاً. ويشهد بذلك تاريخ العلم ذاته والمراحل التي مر بها. وكذلك المنهج العلمي بخطواته الثلاث. فالخطوة الأولى تجريبية معرفية. والخطوة الأخيرة تجريبية منطقية. وبينهما يتوسط العقل المبدع الذي يحاول أن يعيد بناء الظاهرة والتقاط التفسير الصحيح.

وبشكل عام ن فإن الفرق بين هاتين الوجهتين من النظر، هو في جوهرة الفرق بين العقل المعتز بذاته الواثق بنفسه. ونقصد بذلك العقل الكانطي الذي يفرض مقولاته على الطبيعة فتطيعها. وهو في نفس الوقت الترجمة الفلسفية الدقيقة لنظرية العلم عند نيوتن، والتي تتصور الطبيعة تصوراً آلياً يفتقر إلى النظام. وبين العقل المتواضع الذي يرى ذاته صنيعة الطبيعة ذاتها ونتاجها. وأن وظيفته أن يكتشف النظام فقط، لا أن يبتدعه. وهو ما تشير إليه نظرية العلم عند اليونان وتصورهم الغائي للطبيعة. أي أن الطبيعة منظمة بذاتها ولها غاياتها التي تسعى لتحقيقها. بل وكذلك التفكير الديني الذي يعتبر الغائية في الكون ووجود نظام في الطبيعة، مظهراً من مظاهر قدرة الله.

وبين هؤلاء وهؤلاء. أي أولئك القائلون بأن الطبيعة كالآلة. لا عقل فيها ولا نظام. وإنما النظام هو خاصية للعقل. وأولئك القائلون بأن النظام موجود في الطبيعة، حتى قبل أن يوجد الإنسان. وأن التوالي الثابت بين الظواهر هو المنبع الذي استقى منه الإنسان فكرة النظام. وأن الطبيعة لديها من الإكتفاء الذاتي ما يغنيها عن وصاية العقل. نقول بين هؤلاء وهؤلاء، جاءتنا الفيزياء المعاصرة بتصور ثالث للطبيعة يعقد مصالحة بين هاتين الوجهتين من النظر. فالطبيعة لم تعد طبيعة لينة تحنى رأسها للعقل

كما تصور نيوتن. ولكنها وقفت أمامه في تحدى كشف عن زيف وسطحية الاعتقاد بأنه المحيط بكل شيء علماً. ولكنها أيضاً، وفي نفس الوقت، أبانت عن مناطق معينة تحت مستوى المادة، لا تكاد تخضع لقانون أو تدل على نظام أو تفسرها نظرية. مناطق أشبه ما تكون بالكاوس اليوناني أو اللانظام كما يقول بريدجمان[1] Bridgman P.W. وهكذا ردت الطبيعة الكرة إلى الملعب الإنساني مرة أخرى، إن جاز التعبير. وتركته سادراً في حيرته يتساءل: هل النظام خاصية أصيلة للتفكير الإنساني. أم هو اقتباس من مشاهدتنا للطبيعة.أم مجرد فرض أو مصادرة نسلم بها من أجل تقدم العلم. ولا أكثر من ذلك.

على أن مهما يكن الرأي بالنسبة لمصدر فكرة النظام، وهي آراء لا يلتفت إليها العلماء عادة، فإن المنهج العلمي هو الطريقة العلمية والعملية الوحيدة التي ينظم بها العلماء أفكارهم. والمقصود العلمي هو "الخطة الواعية التي تنظم أفكارنا بطريقة صحيحة، على نحو يتيح لنا الكشف عن حقيقة جديدة كنا بها جاهلين. أو البرهنة عليها حينما نكون بها عارفين". وتعتبر صفة المنهجية – بهذا المعنى – هي الصفة الأساسية للتفكير العلمي، حتى أنه بوسعنا أن نعرف العلم بأنه ضرب من التفكير المنهجي المنظم. وبذلك نميزه عن أنواع التفكير الأخرى التي تفتقر إلى التنظيم والتخطيط. وإذا كان المنهج هو العنصر الثابت في التفكير العلمي، فهذا لا يعني بداهة ثبات المضمون. بل هو على العكس من ذلك في تغير مستمر. ولذلك فتعريف التفكير العلمي عن طريق منهجه، هو بمثابة الوقوف على أرض صلبة ثابتة، ما دام المنهج يظل باقياً مهما تغيرت النتائج. ومع ذلك، لا ينبغي أن نفهم القول بثبات المنهج العلمي على نحو خاطئ. فالمقصود بالثبات هنا هو ضرورة المنهج الدقيق والمنظم بالنسبة للتفكير العلمي، وليس جمود المنهج. فلا شك أن تطور مضمون العلم من عصر لآخر، لابد أن يترك أثراً على عناصر المنهج وترتيبها المنطقي ووظيفة كل منها. هذا التغير في البنية المنطقية للمنهج ليس متوقفاً على التطور الزمني وحده. بل وكذلك على مابين العلوم المختلفة من تباينات واضحة. نعم أن المنهج سمة أساسية لكل

(1) Bridgman, P.W.: The logic of modern physics. The Macmillan Co. N.Y., 1961 PP. 204-205 & Reflection of a physicist. Philisophical Lib. N.Y., 1949, PP.99-100.

تفكير علمي. لكن البنية الداخلية للمنهج، وكذلك تطبيقات قواعده تختلف في العلوم الطبيعية مثلاً، عنها في العلوم.الاجتماعية أو الإنسانية

3. التعميم:

التعميم هو روح العلم، لا جدل في ذلك. فالمعرفة العلمية لا شأن لها بالظواهر في صورتها الفردية، حتى لو كانت هذه المعرفة تبدأ من الخبرة اليومية العادية. وإنما تتميز المعرفة العلمية بأنها شاملة وكلية وعامة، بحيث يسرى القانون العلمي على كل مفردات الظاهرة التي يفسرها. هب أنى رأيت شيئاً ثقيلاً يسقط على الأرض. فإنه ليس قضية علمية أن أقول " هذا الشيء يسقط على الأرض.

وإنما تكون القضية علمية حينما استعين ببعض المفاهيم التي تساعدني على التعميم، مثل مفاهيم الجاذبية والسرعة والكتلة والزمن وغير ذلك. وحينئذ نستطيع أن نتبين الفرق بين التفكير العلمي وبين صور التفكير الدارج البسيط. فالعالم حينما يدرس ظاهرة ما ويصل إلى تفسير لها، فإنه يتخذ منها سهماً أو مؤشراً يدل على حقيقة عامة. وعندئذ، يعمم الحكم على كل الظواهر الأخرى المماثلة لها. وهكذا نرى كيف أنه من الضروري أن يكون القانون العلمي له صورة القضية الكلية.

ولنا بعد ذلك أن نسأل: ماذا عساه يكون الأساس المنطقي الذي يعتمد عليه التعميم في العلم. أو بعبارة أخرى، ما الذي يجعلنا مطمئنين إلى أن نفس الأسباب ستؤدي بالضرورة إلى نفس المسببات. وأن المستقبل سيكون صورة مطابقة للحاضر والماضي؟ وبدون الإنزلاق في متاهات جدلية ليست ملائمة هنا، يمكننا أن نقول أن وراء هذا التعميم مبدآن أو مصادرتان، هما: المبدأ العام للسببية Law Of Universal Causality، ثم مبدأ اتساق أو إطراد الطبيعة Uniformity of nature أما المبدأ الأول، فالمقصود به أنه لا شيء يحدث بدون سبب. وهذا ينفي المصادفة والعشوائية واللامعنى.[1] أما المبدأ الثاني فيراد به أن العلاقات السببية بين الظواهر الطبيعية تنطوي على نوع من الضرورة أو الحتمية. أو هو الاعتقاد بأن الطبيعة ستظل محافظة

(1) C.J. Ducasse: Csusation and the types of necessity. Dover Pub, Inc. N.Y., 1969, PP. 62-63.

على نظامها ثابتة على قوانينها في المستقبل. وعن طريق هذين المبدأين يتيسر لنا التنبؤ مقدماً بالظواهر قبل وقوعها، بناء على معرفتنا بأسبابها، ولاعتقادنا بضرورة هذه الأسباب. هذان المبدآن يرتدان بدورهما إلى مصادرة شديدة العمومية هي ما يعرف بمبدأ بقاء الطاقة Conservation of energy. فبناء على هذا المبدأ يكون الكون بأسره أشبه ما يكون بالنسق المغلق من العلاقات والمكونات المختلفة، تجرى تفاعلاته بطريقة آلية، بحيث يكون مستقبله هو النتيجة المنطقية لماضيه وحاضره.

ويرتبط التعميم بمفهومين أساسيين يقتربان به مما تكلمنا عنه من قبل عن التكميم Quantification في الصياغات العلمية. هذا المفهومان هما الصورية Formality ثم التجريد abstraction. أما الصورية فنقصد بها نفس معناها المستخدمة به في المنطق والذي وصف بها (أي كون المنطق صورياً). أي صورة أو هيكل القضية من حيث علاقاتها، لا من حيث مضمونها. وكذلك الأمر بالنسبة للتفكير العلمي. غير أن صورية العلم لا تعنى ابتعاده أو تجاهله للخبرة الحسية أو التجارب الفعلية. وإنما تعنى أن العلم لا يبقى من المعرفة بالظواهر إلا على بنيتها المنطقية، أو شبكة العلاقات الرياضية التي تربط بينهما. وكلما أمعن العلم التجريبي في الصورية، كلما اتسع مجال التعميم أمام قوانينه. وهي نفس العلاقة التي نجدها في المنطق بين المفهوم والماصدق. وعلى العكس من ذلك، فالإرتكان إلى الوصف الكيفي، والوقوف عند الجزئيات، والإكثار من التفصيلات الفرعية يضيق من نطاق التعميم.

بهذا المعنى، نستطيع ان نرتب العلوم ترتيباً منطقياً وفقاً لدرجتها من الصورية، بحيث يقف على قمتها أكثرها صورية وأوسعها عمومية في أحكامها.

ونقصد بذلك المنطق والرياضيات ثم الفيزياء والكيمياء. ثم تتدرج بعد ذلك إلى العلوم الأكثر التصاقاً بالوصف المباشر والصيغ الكيفية مثل علم الحياة والتاريخ الطبيعي. وتكمن الأهمية الحقيقية للصورية في أنها تتيح للعالم فرصة تكثيف طاقاته الذهنية في هيكل العلاقات بين الظواهر، دونما تشتيت أو تشويش من التفصيلات الهامشية. ومن هنا استطاع البعض من العلماء دمج أكثر من علم بآخر، كما هو الحال مع الهندسة الوراثية Bio-engineering وذلك عن طريق الكشف عن العلاقات المشتركة بينهم. بل وكذلك تغيير بعض العلاقات أو رد بعضها للبعض الآخر

للوصول إلى أقصى درجة من التعميم. وهكذا كانت صورية العلم هي الأساس المنطقي لتكامل ووحدة العلوم. فمن خلال التركيز على شبكة العلاقات بين الظواهر، اكتشف العلماء أنهم يدرسون نفس العلاقات ولكن من منظورات مختلفة. وعلى هذا النحو وجدت الفيزياء الرياضية والكيمياء الحيوية والفلك الراديوي، وغير ذلك كثير.

أما فيما يختص بالتجريد، فيراد به استبعاد الصفات المميزة للأفراد أو الجزئيات. والإبقاء فحسب على ما هو مشترك بينها. ومن الواضح أن التجريد بهذا المعنى لازم للصورية ومرتبط بها. فكلما قل ما هو خاص، كلما زاد ما هو عام بين الظواهر. فالمادة – مثلاً – كنا ننظر إليها في الماضي كما تبدو لنا في تنوعاتها وتبايناتها التي لا حصر لها. ومن خلال عمليات التجريد التي يقوم بها التفكير العلمي، تحول هذا الخضم اللامتناهي من "أنواع" المادة، إلى ثلاثة فقط، هي الحالة الصلبة والحالة السائلة والحالة الغازية من المادة. وبمزيد من التجريد انتهى مفهوم المادة إلى جزيئات ثم ذرات والكترونات وبروتونات ونيوترونات. وأخيراً انتهت كل هذه المكونات إلى مفهوم واحد هو الطاقة. فالمادة ضرب من ضروب الطاقة.

4. إمكان اختبار الصدق وثباته:

من المعايير الهامة التي نعتمد عليها في التمييز بين التفكير العلمي، وسائر الضروب الأخرى من التفكير، سيان كان فلسفياً أو غير ذلك، هو إمكان اختبار الصدق بالنسبة للفروض العلمية. ونعنى باختبار الصدق إمكانية المطابقة بين النتائج المستدلة من الفرض وبين المشاهدات التجريبية التي تدل عليها. فإن اتفقا بدرجة مقبولة، كان ذلك مؤشراً على صدق الفرض وارتقائه لمستوى القانون. وإن اختلفا، أو لم يتطابقا بالدرجة المطلوبة لليقين، وجب تنحية هذا الفرض وإعادة النظر فيه، إما بالتعديل أو استبداله بغيره. وهذا يعني خضوع العقل للواقع والفرض للتجربة. ويعني أيضاً، أنه بالنسبة للعلم الطبيعي، فإن مركز الثقل مهما أمعنا في التنظير والتجريد، هو الواقع المشاهد. فمنه يبدأ، وإليه لابد أن ينتهي.

وإمكان اختبار الصدق يدل أيضاً على أن الحقيقة العلمية حقيقة اجتماعية عامة، وليست حقيقة شخصية Impersonal بعكس العمل الفني. فحقائق الواقع لا

تكشف عن نفسها لإنسان دون آخر، ما دام الجميع مؤهلين لمعرفتها. وإنما هي حقائق عامة وموضوعية تدفع لحدوثها أسباب محايدة، لا شأن لها بظروف المكان أو الزمان أو الظروف الفردية. ومن هنا يجب على العالم أن يكون دقيقاً في تسجيله للخطوات التي يقوم بها، سيان فعلية أو ذهنية. وكذلك الملاحظات التي توصل إليها والتجارب التي قام بها، حتى يتسنى لغيره من العلماء أن يتحققوا من صدق ما يقول.

قلنا منذ قليل أن صدق الفرض العلمي متوقف على تطابق ما يستدل منه من نتائج مع المشاهدات التجريبية بالدرجة المطلوبة من اليقين. فماذا نعنى باليقين. وما دلالته بالنسبة للتفكير العلمي؟ وبشكل عام، فإن اليقين يرتبط على نحو وثيق بخاصيتين من خصائص التفكير العلمي، هما خاصية التعميم (السابقة) ثم خاصية ستتناولها بعد قليل هي خاصية الموضوعية. أما فيما يتعلق بالعمومية، فإن العقل البشرى بشكل عام – وبدون الخوض في الجذور الميتافيزيقية لهذه الحقيقة – يفكر بطريقة منطقية، وفق عدد من المبادئ أو القوانين الفكرية الثابتة والشاملة. ومن ثم فالأدلة والبراهين الكافية لإقناع إنسان ما بيقينيه قضية ما، لابد أن تكون كافية بالمثل لإقناع الجميع ممن يعيشون نفس الظروف الحضارية، ولهم نفس مستوى التفكير العلمي. ومن هنا جاء القول بأن اليقين مرتبط كذلك بالموضوعية. أي قدرة أي إنسان على التحقق والاقتناع بما يقدم له من براهين وأدلة. على أنه من الضروري أن نفرق بين معنيين لليقين. أحدهما هو اليقين الشائع في حياتنا اليومية، أو ما يعرف باليقين الذاتي. والثاني هو اليقين بمعناه العلمي أو ما يعرف باليقين الموضوعي.

أ. أما اليقين الذاتي فهو شعور داخلي لدى الفرد يجعله متأكداً من شيء ما دونما برهان واضح أو دليل بين عليه. هذا اليقين الذاتي والأحكام الصادرة عنه يكشف عن دوجماطيقية (*) كامنة في التفكير الشائع أو غير العلمي تدفع صاحبها للاعتقاد بالصدق المطلق لاحكامه. بينما هذه الأحكام مبينة على الميول

(*) الدوجماطيقية لغة هي صفة مشتقة من اسم هو الدوجما Dogma، بمعنى المعتقد الثابت واليقيني وبخاصة المعتقد الديني. وتطلق على الحكم أو المبدأ الذي يؤمن به صاحبه إيماناً مطلقاً ولا يقبل فيه شكاً أو حتى مراجعة. وهو يؤمن به غالباً دون تمحيص. ويقابلها التفكير النقدي.

والاتجاهات الشخصية وصور الاعتقاد التي ترسبت في اللاوعي في مراحل التفكير المبكرة. ولذلك، ليس من الغريب أن نجد أكثر الناس تأكداً ويقيناً هم أشدهم جهلاً. فالشخص محدود الثقافة (والتفكير العلمي اليوم أصبح جزءاً من الثقافة العامة) "موقن" بصحة الخبر الذي يقرأه في الجريدة، وبصحة الإشاعة التي سمعها من صديقه، وبصحة الخرافة التي ترددت على مسامع طفولته، وهكذا. وعلى العكس من ذلك، كلما كان الإنسان أقرب إلى روح التفكير العلمي، كلما تحفظ أكثر في إطلاق صفة اليقين على أي شيء وزاد استخدامه لألفاظ "من المحتمل" أو "من المرجح" أو "أغلب الظن". هذه التعبيرات وغيرها نابعة عن مسلمة يأخذ بها كل من يعمل بالعلم أو يفكر بطريقته، وهي أن الحقيقة العلمية نسبية تتوقف على المستوى الذي بلغناه من معرفة. ومن ثم، فهي في تغير مستمر بحسب ما يستجد من معلومات. وأن ما كنا نعتبره يقيناً بالأمس، قد لا يكون كذلك اليوم. وقد يكون باطلاً في الغد والعلم على طول تاريخه يشهد بذلك. الأمر الذي يوجب الحرص والحذر في استخدام التعبيرات القاطعة.

ب. وعلى الجانب الآخر يقع اليقين العلمي أو الموضوعي. هذا النوع من اليقين لا يبنى أحكامه على العوامل الذاتية والنفسية والمصالح الشخصية. وإنما على الأدلة والبراهين الموضوعية المقنعة لأي شخص. واليقين العلمي بهذا المعنى. تلزمه خطوه أولية لابد من القيام بها، هي ما نعرفه عن الشك المنهجي، أو منهج التجريح بلغة الفقهاء المسلمين. فالعالم لابد أن يبدأ بزعزعة ما رسخ في عقله هو أولاً، ثم في عقول الناس بعد ذلك، من أوهام وتحيزات عملت على تثبيتها عوامل غير موضوعية. وكم من كشوف علمية مبهرة، ما كان للعلماء أن يتوصلوا إليها، إلا بالتشكك في ثوابت "علمية" خاطئة، ساعدت على انتشارها ظروف معين. وقد يكفى أن نشير إلى أن نظرية كوبرنيقوس الفلكية لم يكن لها أن تقوم لولا هدم الاعتقاد "اليقيني" بمركزية الأرض وثباتها. ومع ذلك ينبغي أن نتنبه إلى أن اليقين العلمي ليس يقيناً مطلقاً أو نهائياً. بل يقين مرحلي يتوقف على

حالة العلم في عصر ما. ولكن مانقصده هنا أن العلم لا يقبل من الحقائق إلا ما قام عليه دليل تجريبي ومنطقي[1]

نعود مرة أخرى إلى الصدق كخاصية للتفكير العلمي، ثم نتساءل: لم يرتبط الصدق Truth بالعلوم التجريبية، أو تلك التي تستمد معطياتها من الواقع التجريبي. وعلى العكس من ذلك، ترتبط الصحة Validity بالعلوم العقلية أو النظرية الخالصة كالرياضيات والمنطق. والحقيقة أن قيمة الصدق في أي فرع من فروع المعرفة إنما تتوقف على اتساق النتائج مع مقدماتها. أو بعبارة أدق، اتساق النتائج مع المصدر الذي استقت منه المقدمات. ومن ثم، يكون الفرق بين العلم الطبيعي والعلم الرياضي هو: من أين يستقى كل منهما مقدماته. فإذا عرفنا المصدر، أمكننا أن نحدد دلالة الصدق بالنسبة لأي ضرب من ضروب المعرفة المنظمة يمثل علماً. وقد لخص لنا ديكارت (الفيلسوف والعالم الرياضي وصاحب المنهج الاستنباطي) هذا المعنى في كتابه "المقال في المنهج" بقوله إن المنهج الفلسفي (أو الرياضي) ما هو إلا حدس [*]واستنباط. أما الحدس فتشير إليه القاعدة الأولى من قواعده الأربع في المنهج، وهي قاعدة اليقين، بينما تشير بقيتها إلى خطوة الاستنباط.[2] من هنا، كان للرياضي مطلق الحرية في أن يفترض ما يشاء من مقدمات، شريطة ألا يخل بأي قاعدة من قواعد الاستدلال حتى تكون نتائجه صحيحة. أما بالنسبة للعلوم التجريبية، فأمرها يختلف بالنسبة للصدق. فنحن نقول عادة أن المنهج الاستقرائي هو عبارة عن خطوتين تجريبيتين، بينهما خطوة عقلية. فهو يبدأ من المشاهدات والتجارب، حيث يستمد منها مقدماته. ثم ينتهي مرة أخرى بالمشاهدات والتجارب، للتحقق من صدق النتائج المستدلة منطقياً من هذه المقدمات. ومن هنا، كان اختبار الصدق يمثل دائماً الخطوة الأخيرة والأهم في المنهج العلمي.

---

(1) فؤاد زكريا: التفكير العلمي ص47-50

(*) الحدس Intuition هو لمحة عقلية فريدة، ينتقل فيها الذهن انتقالاً سريعاً مباشراً من معلوم (يقيني) إلى مجهول يلزم عنه. ويعرفه ديكارت بأنه نور فطرى يمكن الإنسان من إدراك الحقائق البسيطة والثابتة إدراكاً مباشراً، بغير وسيط من عقل أو تجريب.

(2) ديكارت: المقال في المنهج، ترجمة محمود الخضيري، ط2، 1968، ص30-32. وكذلك، عثمان أمين: ديكارت: ط5، 1965، ص96-109

بيد أن حديثنا السابق أنصب كله على مقولة الصدق. بينما كان ينبغي عبور هذا المعنى سريعاً للوصول إلى "إمكان" اختبار الصدق. والواقع أن الفارق الأساسي بينهما يتوقف على حدود الإمكانات التكنولوجية المتاحة، والتي يجب أن يضعها العالم في اعتباره عندما يطرح فروضه أو تفسيراته العلمية. فعندما يتجه العالم لدراسة ظاهرة معينة بصرف النظر عن مجالها. وبعد أن يجمع عنها القدر المعقول من المعطيات، فإنه يقدم لها تفسيراً ما. ذاك الذي يعرف بالفرض العلمي وعندما سنتطرق – فيما بعد – للنظرية العلمية، سنعرف أن هناك العديد من أساليب التفسير العلمي. ولكن يحدث أحياناً، أن تكون هذه الفروض مجاوزة لحدود التقنيات التجريبية المتاحة، والتي هي بمثابة القنطرة الوحيدة التي يعبر عليها الفرض في اتجاه التحقق. وفي هذه الحالة، لا تعتبر هذه الفروض ضرباً من التفكير العلمي بمعناه الدقيق. وإنما مجرد اقتراحات أو صيغ لفظية فارغة من المضمون. فللعالم أن يحلق بخياله العلمي أنى شاء. وفي نفس الوقت يجب أن تكون عينه على الواقع.

والأمثلة التي تضرب على ذلك كثيرة، وبخاصة في الفيزياء المعاصرة. فالفرض الذي يناقش مسألة تناهي أو لا تناهي الكون لا يمثل طريقة علمية في التفكير. ذلك أننا إذا عرفنا أن التحقق منه يكاد يقترب من الاستحالة. فحينئذ يتساوي الصدق مع الكذب. فهناك من العلماء من يقدرون محيط الكون المعروف بعشرات المليارات من السنوات الضوئية. فإذا عرفنا أن سرعة الضوء لا تتجاوز 300.000 كم/ ث فإن ذلك يعني أن علينا أن ننتظر ما يقرب من العشرين بليون سنة حتى يتم الشعاع الضوئي دورته حول الكون (كما فعل ماجلان بالنسبة للأرض) لنعرف هل الكون متناهي أم لا متناهي! (*)

(*) يكفي أن نعرف أن نصف قطر مجرتنا التي توجد بها مجموعتنا الشمسية (مجرة درب التبانة) هو 30 ألف سنة ضوئية. وأن الشمس تستغرق 200 مليون سنة لاتمام دورتها حول مركز المجرة وأن قوام الكون المرئي (حتى الآن) وبعد اطلاق التليكسوب الفلكي هبل يزيد على 150 ألف مليون مجرة.

ومن يدرى فربما لا يعود الشعاع إلينا أبداً. ذلك بفرض وجودنا أو وجود كوكبنا الأرضي آنذاك ! وبخاصة أن المستقر الآن بين علماء الفلك المعاصرين – وفي إطار نظرية الإنفجار الأعظم – أن الكون يتمدد بسرعة تقترب من سرعة الضوء ذاته.[1]

أما فيما يختص بثبات الصدق، فالمقصود به قدرة العالم على أن يضع يده على الأسباب أو العلاقات الحقيقية للظاهرة موضوع الدراسة، وليس العلاقات الخاطئة أو الثانوية. وقد يتساءل البعض: كيف يقع العالم في خطأ الإعتماد على العلاقات الخاطئة ولديه ذلك المعيار الذي لا يخيب، وهو معيار التحقق. والواقع أن فرضاً علمياً ما قد يصدق أحياناً. ويكون الصدق حينئذ من قبيل المصادفة أو نتيجة تدخل عوامل غير محسوبة. بل وقد يتكرر الصدق مرات نتيجة عدم الدقة في الاحتياطات الإجرائية، أو الشروط التجريبية. ولكن يتأكد هذا الصدق بتكرار الاختبار مرات ومرات مع مراعاة الشروط التجريبية، وتنويع الظروف التي يجري في إطارها التحقق. ويكون ثبات الصدق حينئذ هو الدليل الوحيد على أن الفرض يعبر عن العلاقة الفعلية بين الظواهر التي يفسرها. يحكى أن رحالة من هواة تسلق الجبال، ذهب في رحلة لتسلق إحدى الهضاب العالية بجبال الإنديز. فلاحظ وهو يحاول أن يطهو طعامه من البطاطس، أن البطاطس لا تنضج برغم غليان الماء. فافترض أن البرودة الشديدة فوق قمة الهضبة هي السبب. أو ربما يكون نقص الأكسجين كلما ارتفعنا إلى أعلى، وهو يتوقف عليا الإشعال. أو قد يكون السبب هو انخفاض الضغط الجوى. وهكذا وجد أمامه ثلاثة أسباب محتملة لعدم نضج البطاطس، كلها مرتبطة بالارتفاع عن سطح الأرض. ولكنه تبين أن هذه الأسباب ليست هي الأسباب الحقيقية، عدا آخرها وهو انخفاض الضغط الجوى.[2]

---

(1) جون كيمنى: الفيلسوف والعلم. ترجمة د. أمين الشريف، ص155 وما بعدها.

(2) زكى نجيب محمود: المنطق الوضعي جـ2 ص388 نقلاً عن: (Nunn, Sir Percy: The aim and achievement of scientific Method مع التصرف في المثال ليناسب الهدف).

5. الموضوعية:

الموضوعية Objectivit لغة، هي صفة مشتقة من اسم هو الموضوع. أي ما يوضع أما الذهن لإدراكه. والمقصود بها أن يوجه العالم عقله وحواسه إلى الموضوع الذي يبحثه، وأن ينصت إليه. وفي نفس الوقت أن يكبت صوت الذات أو العوامل والبواعث الشخصية. بمعنى النظر والحكم على الأشياء كما هي في ذاتها دون أي إضافات سيكولوجية. وبناء على ذلك، فالحقيقة الموضوعية مستقلة عن الإرادة الإنسانية. فيقول إرنست رينان "إن الحقيقة الموضوعية غريبة عن الذات، تفرض نفسها علينا، دون إرادتنا."[1]

والأساس المنطقي للموضوعية هو أن الحقيقة العلمية هي بالدرجة الأولى حقيقة عامة أو حقيقة لا شخصية Impersonal. وذلك بعكس صور الإبداع الفني أو الجمالي التي يتوقف تذوقها والحكم عليها على الإحساس الفردي. وإذا كان مضمون هذا التذوق الفني لا يمكن نقله إلى الغير، فإن الحقيقة العلمية كحقيقة موضوعية، قابلة لأن تنقل لكل الناس ممن تتوافر لهم ظروف إدراكها، ولديهم القدرة الحسية والعقلية على فهمها والإقتناع بأدلتها. وباعتبار هذه العمومية التي تتصف بها الحقيقة العلمية الموضوعية، فإنها ليست ملكاً شخصياً لمكتشفها. بل بمجرد ظهورها تكون ملكاً للجميع. بمعنى أنه يكون من حق كل إنسان أن يتحقق من النتائج العلمية. ومن هنا جاءت تفرقة كلود برنار بين الفن والعلم بقوله "الفن أنا، بينما العلم نحن". فإذا عرض مجموعة من العلماء لدراسة موضوع واحد انتهوا إلى نفس النتيجة. فإن اختلفوا احتكموا إلى التجربة. أما في حالة الفن، فإن الاختلاف بين الفنانين في تذوق وتصوير المنظر الواحد هو الأصل والحقيقة.

من ناحية أخرى، إذا كانت الذاتية Subjecitvity تقف على طرفي نقيض مع الموضوعية، فإن علاجها الوحيد يتمثل في النزاهة العلمية Disiitresetedness أي تنحية الذات Self – elimination والتزام الحيدة، واستبعاد الاعتبارات الشخصية.

---

(1) جميل صليبا: المعجم الفلسفي، جـ2، ص448.

ويتعين على العالم آنذاك أن يمارس ما يمكن أن نسميه بالنقد الذاتي لعلمه، حتى يكون أول من يكشف عن تحيزاته إن وجدت. وكان اينشتاين يفعل ذلك. ومن المعروف أن باستير (*) Pasteur كان يشجع أحد زملائه من العلماء يدعى بوشيه Bouchet على أن يثبت صواب نظرية التولد الذاتي التي كان باستير يعتقد بخطئها. وهكذا ينبغي أن يكون العالم كالقاضي النزيه الذي يسعى وراء الأدلة التي تنفى آراءه، أكثر من تلك التي تؤيدها.[1]

وعليه أن يعتمد في ذلك على التحقق واختبار الصدق مع تنويع الظروف التجريبية. وغالباً ما يأخذ العلماء بهذا المعيار لقياس درجة الموضوعية. فكلما زادت درجة الصدق، كلما قلت نسبة العناصر الذاتية في الفرض أو التفسير العلمي.

ويعتبر رسل B. Russll (+1970) (**) من أفضل الفلاسفة المعاصرين الذين قدموا تعريفاً دقيقاً للموضوعية يستند إلى مبدأ عمومية الحقيقة، أو اتفاق المشاهدين ففي كتابه "التصوف والمنطق" عرض علينا مفهوم الموضوعية باعتباره ذلك الجانب أو العناصر المشتركة من المعرفة، المتاح لمختلف المشاهدين الذين يتساوون في ظروف الإدراك. أو بعبارة أخرى، فإن الحقيقة الموضوعية هي التي تفرض نفسها على كل من هو مهيأ لإدراكها، تجريبياً وعقلياً. وكان شعار رسل في ذلك، هو هذه العبارة القوية الموحية التي قالها هيراقليطس (الفيلسوف اليوناني الذي جمع بين التصوف والمنطق)، عندما رفض قبول أي فكرة غامضة أو تفوق الحس. فيقول "إن للأيقاظ عالمهم المشترك. أما النيام فلكل منهم عالمه الخاص". وكان يقصد بذلك، أن أحلامنا، أو كل

(*) لويس باستير (22-1895) عالم من علماء الفرنسيين، وصاحب المؤسسة العلمية المعروفة باسمه. قام بأبحاث ناجحة لاكتشاف مرض الجمرة الخبيثة ومرض الكلب، وتحضير المصل الواقي منهما. وأثبت بالدليل العلمي بطلان نظرية التولد الذاتي. وأثبت أن الجراثيم هي سبب المرض.

(1) توفيق الطويل: أسس الفلسفة، دار النهضة العربية، ط 6، 1976، ص206–207.

(**) برتر اندرسل: B. Russell (1872-1970) فيلسوف ورياضي وكاتب انجليزي اشتهر بمناصرته للآراء التحررية، وإيمانه بالعقل. وجه اهتماماته الفلسفية ناحية المنطق ونظرية المعرفة. وكان صاحب فلسفة تجريبية واقعية. صنف ما يزيد عن 60 كتاباً. أهمها "مبادئ الرياضيات" بالاشتراك مع وايتهد و"مشكلة الفلسفة" و"التصوف والمنطق" و"تاريخ الفلسفة الغربية" منح جائزة نوبل في الآداب عام 1950.

ما يدور بداخلنا من أحاسيس وانفعالات هي صناعة شخصية تخص صاحبها وحده. أما معرفتنا بالعالم الخارجي، فهي حقيقة واقعية عامة ومشتركة.[1]

ولشرح هذا المعنى، ضرب مثلاً في كتابه "موجز للفلسفة" برواد مسرح يتجهون بأبصارهم تجاه خشبة المسرح. وفي نفس الوقت هناك: بعض آلات التصوير تسجل ما يجري على خشبة المسرح من أحداث. أما المشاهدون – أو آلات التصوير – الذين يجلسون قريباً من خشبة المسرح، فيرون الممثلين أطول من الحقيقة. بينما يراهم هؤلاء الذين يجلسون في "البنوارات" العالية في نهاية الصالة، أقصر من الحقيقة. أما الذين يجلسون في منتصف الصالة على خط أفقي واحد مع خشبة المسرح، فيرن الممثلين بأطوالهم الحقيقية. وهكذا يعرف رسل الموضوعية بأنها، ما هو مشترك بين المشاهدين وأتلات التصوير في نفس الموقف الواحد. أما إذا اختلفوا في شيء، فتأكد أنه يمثل العناصر الذاتية.[2]

غير أن تدخل العوامل الذاتية في التفكير العلمي لايحدث دائماً بطريق التسلل على حين غلفة من العالم أو بلا وعى منه. فكثيراً ما كانت الذاتية أو الأهواء الشخصية فعلاً عمدياً يقصده الباحث بإرادته، ليؤكد به فرضاً يعتقد بصدقه مسبقاً وبطريقة جازمة. ومن الأمثال التي تضرب على هذه اللاموضوعية الإرادية، التي تخرج صاحبها من دائرة العلماء، قصة العالم الألماني إرنست هيكل (1919+) E. Heackel الذي زور صورة لجنين حيوان حتى تبدو قريبة الشبه بجنين الإنسان. فيبرهن بذلك على صدق اعتقاده بنظرية التطور. ويذاع اسمه ضمن المساهمين في إثباتها. ولكن العلماء اكتشفو التزوير. وحينما دعت الأكاديمية العلمية في برلين العلماء من شتى بقاع الأرض لحضور احتفالها بعيدها المئوي. كانت حريصة على أن تغفل دعوة مواطنها هيكل.[3]

غير أنه مع مطلع القرن العشرين، ومن خلال أحدث نظريتين أحدثتا ثورة حقيقية في علم الفيزياء، وهما نظريتا الكوانتم والنسبية، حدث تغيير جذري في معنى

(1) محمد مهران: فلسفة برتراندرسل. دار المعارف مصر، 1977، ص74-75.
(2) Russell, B.: an outline of philosophy: Uniwin books. London, 1970. P. 160.
(3) توفيق الطويل: أسس الفلسفة، ص207

الموضوعية فرضه التصور الجديد لعلاقات الإنسان بالطبيعة. لذلك من المهم أن نميز بين دلالتين مختلفتين للموضوعية، كل منهما تعبر عن صورة العلم ومنطق المعرفة العلمية في عصر بعينه. أما المعنى الشائع والتقليدي للموضوعية، والذي يستبعد الإنسان من معادلة الطبيعة، فهو المعنى الذي ذاع من خلال الفيزياء النيوتونية الآلية. أي الفيزياء التي تصورت الطبيعة وكأنها آلة كبيرة، تروسها هي الظواهر. وكل ظاهرة هي السبب الضروري في حدوث الظاهرة التالية عليها، دون أن يكون وراء ذلك هدف أو غاية أو معنى.و كان شعارها آنذاك هو: 'المعرفة بدون التدخل الإنساني'. وبصرف النظر عن التناقض الواضح في هذه العبارة، ما دمنا لا نستطيع أن نتخيل أن هناك معرفة يمكن أن تتم بمعزل عن الإنسان. فالمعرفة هي محصلة لعلاقة بين طرفين، أحدهما هو الإنسان. نقول بصرف النظر عن ذلك، فقد كانت هذه الموضوعية المزعومة تعبر عن الخوف الشديد من العودة إلى التدخل اللاهوتي والميتافيزيقي في شئون العلم، حينما كانت الفروض والتفسيرات العلمية تستمد من الكتب المقدسة، وتفرض على العلماء فرضاً. الأمر الذي أدى إلى تخلف العلم لقرون طويلة. ومع ذلك فلم يوضح أصحاب هذا الشعار وهم في غمرة دفاعهم عن العلم، ماذا يقصدون بالإنسان؟ أهو معتقداته وميوله أم هو جسمه؟ أما إذا كان المقصود هو صور التحيز الشخصي، فإن التجربة كفيلة بتصفية الشوائب الذاتية. ومع ذلك، فقد كشف كانط – المترجم الفلسفي لفيزياء نيوتن – عن زيف هذه الموضوعية بتأكيده أن التصور الآلي للطبيعة، يحتم سيطرة العقل على الطبيعة وفقدان الموضوعية. فالفرض العلمي – حينئذ – لن يعبر عن العلاقات الموضوعية بين الظواهر. بل العلاقات التي يفرضها العقل على الطبيعة. ولن تكون وظيفة العقل أن يقترح وينتظر الموافقة. بل أن يفرض إرادته. وأن كان المقصود من كلمة الإنسان هو جسمه، فإن استحالة المعرفة تكون أشد ما دام الجسم هو حلقة الاتصال بين الإنسان والطبيعة. فضلاً عن أن جسم الإنسان لا تأثير له على الظواهر الطبيعية على المستوى الماكروسكوبي العادي.[1]

وبينما كان هذا الشعار مرفوعاً على رأس الفيزياء النيوتونية لفترة طويلة، كان

(1) Davis, H.T.: Philosophy of modern science. The pricipia press Inc. N.Y, 1953, PP 3-7.

العلماء يمارسون أسوأ أنواع اللاموضوعية عن طريق تأسيس العلم على الفروض الميتافيزيقية واللاهوتية فيقول بيرت E.A.Burtt "إن الميتافيزيقا التي حاول (نيوتن) أن يتجنبها بكل طاقته، وقع في حبائلها. وبدلاً من أن تكون هي عدوه الأول، أصبحت هي أداته ووسيلته في بحوثه الرياضية التالية"[1] أما اليوم، فقد أصبح دخول الإنسان (الباحث) في معادلة معرفة الطبيعة هو التعبير الأكمل والأدق للموضوعية. ليس كمعتقدات أو ميول، بل كمكون أساسي من مكونات الموقف التجريبي. أما النسبة لنظرية الكوانتم، فإن جسم الباحث يصدر أشعة ساخنة (تحت الحمراء) تؤثر على حرك الإلكترونات داخل الذرة. أما بالنسبة لنظرية النسبية، فإن تحديد أي نقطة مكان – زمانية في الكون، يتوقف على الموضع الذي يرصد منه الباحث وسرعته واتجاه حركته. وهكذا يكون دخول الإنسان في معادلة الطبيعة هو آية الموضوعية في المعرفة العلمية اليوم.

6. اتصال البحث العلمي:

العلم معرفة تراكمية. ولفظ "تراكمية" accumulation يصف بدقة الطريقة التي يتقدم بها العلم. بل ويفسر أيضاً الفرق بين العلم والفلسفة، وكذلك الفرق بينه وبين الفن. وفي نفس الوقت يجيب عن التساؤل: لماذا لا يحقق التفكير الفلسفي تقدماً يوازى تقدم العلم. المقصود بالتراكمية أن يبدأ العالم بحثه العلمي من النقطة التي انتهى عندها العلماء السابقون في نفس المجال. ومن ثم، تكون النتائج التي توصل إليها السابقون، هي بمثابة المقدمات التي يبدأ منها اللاحقون. والأمر في مجمله يشبه البناء الذي يعلو طابقاً فوق طابق. وكلما ارتفع البنيان طابقاً أعلى، انتقل إليه سكان الطابق الأسفل، وهكذا باستمرار. فالعلم بناء فكري متصاعد، لا يكرر نفسه أبداً. ولا يعود ليبحث ما سبق أن انتهى منه من موضوعات. وعلى العكس من ذلك، يوصف التفكير الفلسفي بأنه تفكير أفقي لا تراكمي. بمعنى أن كل مذهب جديد يظهر في الفلسفة لا يبدأ من حيث انتهت المذاهب السابقة أو

(1) Burrt, E.A.: The metaphysical foundation of modern science. Kegan paul & Co. London 1931, P. 300

يكون مكملاً لها. وإنما يبدأ عادة ناقداً لها. وغالباً ما يتخذ لنفسه نقطة بدء جديدة.(*) فالفلسفة – فيما يقول وايتهد – لا تقدم لنا مشكلات جديدة. بل تعرض علينا المشكلات القديمة، ولكن في ثوب عصري جديد.(1)

ومن هنا، إذا كنا قد شبهنا التفكير العلمي التراكمي بالبناية العالية التي لا تفتا تزداد في علوها، فإن التفكير الفلسفي يشبه مجموعة من الأبنية الأفقية ذات الطابق الواحد. كل منها لا يحتمل أكثر من ساكن واحد.

بهذا المعنى، نستطيع أن نفهم ما يقال من أن تاريخ الفلسفة هو أيضاً فلسفة بمعنى أنك لن تعدم من بين الفلاسفة المحدثين والمعاصرين، من يعيد طرح نفس القضايا الفلسفية التي سبق إليها من قبل أفلاطون أو أرسطو. أما تاريخ العلم فهو ليس بعلم. وانما هو جزء انتهى من العلم بعد أن قام بوظيفته كحلقة انتقال من مرحلة لمرحلة أخرى في تطور العلم. ولم يعد يثير اهتمام العلماء، بقدر ما يهتم به المؤرخ أو فيلسوف العلم. هذا المعنى للتراكمية العلمية تجسده عبارة نيوتن حينما سئل يوماً: كيف استطعت أن تحقق كل هذه الإنجازات العلمية الرائعة فأجاب قائلاً ذلك لأنني كنت أقف فوق أكتاف أناس عظماء سبقوني.

والسؤال الذي يتبادر إلى الذهن الآن هو: لم كان ذلك كذلك؟ أي لم يتصف التفكير العلمي بالاتصال، بعكس التفكير الفلسفي الذي يمثل رؤية فردية ذاتية بمعنى ما. والإجابة عن هذا السؤال تتلخص في أنهما يختلفان من حيث الأساس المنطقي للمعرفة. فالتراكمية والاتصال في المعرفة العلمية تقوم على مبدأين، هما: مبدأ التحقق Principle of verification ثم الاعتقاد بحتمية الطبيعة Determinism of nature أي إطراد الظواهر الطبيعية على نحو ثابت ومنتظم. أما التحقق، فيعني تأكد العلماء من

(*) غير أن البعض يرى أننا نستطيع أن نلتمس نوعاً من الاتصال في التفكير الفلسفي، كما يتمثل في تاريخ الفلسفة بمعنى أن أصول أي نظرية فلسفية نجدها في التراث الفلسفي السابق عليها. بيد أن هذا القول ذاته يدل على عدم تراكمية التفكير الفلسفي، ما دامت النظرية الفلسفية الجديدة، ليست سوى وجهات نظر جديدة لقضايا قديمة. انظر:

محمود فهمي زيدان: مناهج البحث الفلسفي. الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977، ص24– 25

(1) Whitehead A.N.: Modes of thought. Free press. N.Y. 1966, PP. 15 -16.

متانة الأساس الذي يبنون عليه قوانينهم، وهو الطبيعة. أما الحتمية، فتعني الضمان النسبي أو المرحلي، ألا تغير الطبيعة من نظامها أو أن تتنكر لقوانينها. فما تصدق عليه الطبيعة مرة، لا يمكن أن تنكره بعد ذلك بالمرة. أما بالنسبة للتفكير الفلسفي، فهو يعتمد من حيث بدايته الأولى على الحدس أو الرؤية الذاتية للحقيقة. ومن ثم، ينتفي التحقق بمعناه العلمي الصحيح حتى لو صدق الحدس. فقد سبق ديموقريطس420+) ق. م) العلماء المعاصرين في تفسيره الذرى للمادة. ولكن شتان الفرق بين هذا وهؤلاء. فتفسير ديموقريطس كان حدساً أو تخميناً، بينما التفسير العلمي اليوم يعتبر صدقاً ويقيناً.[1] صفوة القول إذن أن الحقيقة الفلسفية ذات طابع شخصي أو فردي في المقام الأول.

وتكشف لنا خاصية التراكمية التي يتصف بها التفكير العلمي، عن صفة أساسية للحقيقة العلمية، وهي أنها حقيقية نسبية. بمعنى أنها حقيقة ناقصة دوماً، لا ينبغي لها يوماً أن تصل إلى حد الاكتمال. فالحقيقة العلمية – مهما يكن مجالها – مرهونة بالمستوى المعرفي الذي بلغه العلم حتى الآن. والزعم بكمالها يعني أن الإنسان أحاط بكل ما في الكون علماً. وهذا مستحيل. وهذه هي الروح الحقيقية للعلم، وسر تقدمه. فالمعرفة العلمية تتصف بالحركية والتقدم. وحيوية العلم انعكاس لحيوية الإنسان الذي أبدعه. ولن يتوقف التقدم العلمي مطلقاً إلا إذا توقفت حياة مبدعه ذاته. وفي نفس الوقت، فإن هذه النسبية في الحقيقة العلمية دليل على قوة العلم، وليست دليلاً على ضعفه. غير أن هذه النسبية في الحقيقة العلمية كثيراً ما أسيء فهمها، وبخاصة إذا ما قورنت بالتجربة الجمالية. فنحن غالباً ما نصف أذواقنا الجمالية بالنسبية. ونعني بذلك أنها تختلف من فرد لآخر. وأنه ليس من حق أحد أن يفرض ذوقه على الآخرين. وفي مقابل ذلك، نصف الحقيقة العلمية بأنها مطلقة. بمعنى أنها تتجاوز حدود المكان والزمان. وتتخطى اختلاف الظروف بين الأفراد. بل وتفرض نفسها على كل عقل

---

(1) جورج جاموف: قصة الفيزياء-ترجمة د. محمد جمال الدين الفندي-دار المعارف بمصر، 1964 ص365 -370.

إنساني بقوة الدليل ووجاهة البرهان. فإذا صح ذلك، فهل تكون الحقيقة العلمية نسبية ومطلقة معاً؟

والواقع، أن الحقيقة العلمية هي بهذا المعنى بالفعل. أي نسبية ومطلقة معاً ولكن من وجهين مختلفين. فهي نسبية بمعنى أن صدقها محصور في المجال الذي تفسره فحسب. أو بعبارة أخرى، أن صدق القوانين العلمية لا يكون صدقاً مطلقاً بل مقيد بشروط محددة يعرفها جيداً القائمون بالعمل العلمي، فقولنا أن الماء يتكون من أيدروجين و أكسجين بنسبة 2: 1 مشروط بالنقاء الكامل للماء. أي أن يكون ماء مقطراً وإلى هذا الحد تكون هذه الحقيقة مطلقة في مجالها. في حين أننا لو انتقلنا إلى مجال أوسع مثل المجال الذرى، حيث يستخدم الماء الثقيل (يد 2 أ 2) فإن القانون العلمي السابق يصبح نسبياً.[1]

هذا المعنى للمطلق والنسبي فيما يتعلق بالحقيقة العلمية، صحيح بالنسبة للزمان. وصحيح كذلك بالنسبة للمكان. بمعنى أن مجموعة القوانين الراهنة التي تفسر جانباً ما من الطبيعة تعتبر ذات صدق مطلق بالنسبة للمرحلة الراهنة التي تمثلها. ولكنها لن تكون كذلك بالنسبة لمرحلة أخرى قادمة. مثال ذلك أن فيزياء نيوتن كان لها صفة الصدق المطلق فيما بين القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، حتى خيّل لبعض العلماء آنذاك أنهم وضعوا أيدهم على اليقين العلمي الكامل، والذي لا ينتابه شك. وأن الأجيال القادمة لن تجد شيئاً جديداً تضيفه. ولكن ما أن أطل علينا القرن العشرين حتى تبخر هذا اليقين. وحلت محله نظرية الاحتمالات. أما بالنسبة للمكان، فإن ما نعتبره حقائق علمية ثابتة هنا على كوكبنا الأرضي، قد لا يكون كذلك بالنسبة لأي كوكب آخر في مجموعتنا الشمسية أو خارجها. مجمل القول إذن، أن الحقيقة العلمية تكون لها صفة المطلق حينما تفرض نفسها على كل الجزئيات التي تتناولها، وعلى كل العقول التي تتعامل معها. ومع ذلك، فهي حقيقة نسبية لأنها مشروطة بمجال معين من الصدق لا ينبغي تجاوزه.

---

(1) بول موى: المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة د. فؤاد زكريا. دار النهضة مصر. مصر ص70-73.

بقيت نقطة أخيرة، عن اتجاه التراكمية في العلم. بمعنى، في أي اتجاه يسير هذا التراكم في المعرفة العلمية؟ والحقيقة، أن التراكم يسير في اتجاهين مختلفين وفي نفس الوقت مكملين لبعضهما البعض. هذان هما الاتجاه الرأسي والاتجاه الأفقي. أما بالنسبة للاتجاه الرأسي، فالمقصود به أن يعود الباحث أو العالم لبحث نفس الظاهرة أو الظواهر التي سبق بحثها، ولكن من منظور جديد يتيح له الكشف عن أبعاد وأعماق لم يكن يحلم بها من قبل. فالبحث في طبيعة المادة – على سبيل المثال – كان أول ما وعى عقل الإنسان على الأرض. ولكنه تناولها كما نتعامل معها في حياتنا اليومية، وكما ندركها بحواسنا العادية. فهذا ماء وذاك هواء أو جبال أو شجر إلى غير ذلك من أشياء. أنظر كيف أوصلتنا خاصية التراكمية إلى البحث في المادة، ليس على المستوى الجزيئي والذري فحسب، بل وما دون الذري كذلك. أما بالنسبة للاتجاه الأفقي، فنعني به غزو العلم لآفاق ومجالات جديدة من المعرفة استعصت على المنهج العلمي في الماضي. وحسبنا أن نشير في هذا الصدد إلى مجموعة العلوم الإنسانية التي ظلت لقرون طويلة أسيرة التأملات الفلسفية. نعم، لقد أمدتنا الفلسفة بغير شك بحقائق عظيمة عن الإنسان وعلاقته بالكون. ولكنها كانت أقرب إلى الاستبصارات العبقرية منها إلى النتائج المحققة منهجياً. ويرجع السبب في تأخر انضمام هذه العلوم لزمرة العلوم الدقيقة، إلى الاعتقاد الذي ساد فترة طويلة بأن العلم لا يستطيع الاقتراب من مجال الإنسان. فهو مجال له قدسيته التي لا ينبغي أن "تنتهك" بالدراسة العلمية.

7. الإيمان ببعض مبادئ معينة:

هناك بعض المبادئ العامة، هي بالنسبة للعلم كالمصادرات(*) التي ينبغي التسليم بها دونما برهان. وبدونها لا يستقيم العلم من الناحية المنطقية، ويتوقف تقدمه. هذه المبادئ لا ينتبه إليها العلماء عادة لفرط بداهتها، اللهم من أوتى منهم عقلية فلسفية تحليلية. وأهم هذه المبادئ الإيمان بالحتمية وكذلك الإيمان بالنسبية. وقد أوضحنا فيما سبق ما تعنيه النسبية للتفكير العلمي. وبقى أن نقول شيئاً عن الحتمية. والمقصود

(*) المصادرة Postulate هي قضية نسلم بصحتها دون برهان، لحاجة العقل إليها في الاستدلال. ومن أهم المصادرات العلمية، المبدأ العام للسببية.

بالحتمية Determinism أن الظواهر الطبيعية تطّرد في وقوعها على نحو ثابت منتظم. ليس في الماضي والحاضر فحسب، بل وأيضاً في المستقبل. وأن هذا الإطراد هو نتيجة لأسباب موضوعية ضرورية. وضرورتها تكمن في موضوعيتها. بمعنى أن هذه الأسباب كامنة في الطبيعة ذاتها وتمثل ماهيات الأشياء أو خواصها الأساسية. ومن ثم، إذا استطعنا معرفة هذه الأسباب وصغناها على هيئة قانون علمي، فإن الطبيعة لا تستطيع سوى أن تطيع التنبؤات التي يطرحها هذا القانون. هذا المعنى للحتمية، والذي ساد خلال مرحلة الفيزياء النيوتونية (الآلية) يستند إلى حقيقة هامة، هي أن الطبيعة – كما يتصورها العلم – ما هي إلا مادة صمّاء، لا تملك أن تغير مسارها أو تتنكر لقوانينها. نعم إن هذا المعنى للحتمية تغير – إلى حد ما – في الفيزياء المعاصرة، فأصبح يقوم على عوامل إحصائية تفسرها نظرية الأعداد الكبيرة. غير أن جوهره لم يتغير كثيراً، ما دام العلم سيظل دوماً بحثاً في الطبيعة العينية.

وفي هذا الصدد، قد يكون من المهم التمييز بين الحتمية، وبين الجبرية، أو الفكرة الميتافيزيقية عن القدر المحتوم Fatalism. ويكمن الفارق الأساسي بينهما، في الحتمية تعبر عن "ضرورة مشروطة". أي أنها نتيجة ضرورية لازمة عن مقدماتها أو شروطها. فالجراثيم أو الميكروبات – مثلاً – تعتبر شرطاً حتمياً لبعض الأمراض. ووقوع القمر بين الأرض والشمس شرط حتمي لظاهرة الكسوف. ومن هنا نتبين أن الحتمية – كما ذهب كانط – إنما هي صفة الضرورة التي تتصف بها "العلاقة" بين حدث ما وشروط وقوعه. وعلى العسك من ذلك، فالجبر هو نوع من الضرورة المطلقة أو غير المشروطة. هذه الضرورة تنصب على الحدث نفسه بصرف النظر عن علاقاته أو سوابقه. فالجبر أو القدر المحتوم هو قضاء لابد من وقوعه ولا راد له، حتى لو عرفنا به مقدماً. والمثل الذي يضرب على ذلك عادة هو أسطورة أوديب، التي تمثل صراعاً فاشلاً بين الإنسان والقضاء المحتوم. ومهما يحاول الإنسان الهرب من مصيره، فإنه يقترب منه بقوة ميتافيزيقية رغماً عنه. وهو ما عبّر عنه كوكتو بقوله إن الجبر أو القضاء المحتوم يشبه "الآلة الجهنمية" التي تؤدي دورها في اللحظة المحددة مهما قاوم الإنسان.[1]

---

(1) بول موي: ص63–71.

الروح العلمية:

المقصود بالروح العلمية، مجموعة الفضائل أو القيم الأخلاقية والنفسية والعقلية التي ينبغي أن يتحلى بها العالم الحق. وأبرز هذه القيم أن يتصف العالم بالشجاعة العلمية. وأن يكون نزيهاً في بحثه العلمي، على نحو يكون معه طلب الحقيقة لذاتها هو الهدف الأسمى من البحث العلمي. وأن يتصف كذلك بالأمانة العلمية. فلا يزيفّ في بحثه لكي يحقق نتائج مسبقة. ولا ينسب لنفسه فضلاً ليس له. بل يجب أكثر من ذلك أن يتحلى بروح النقد الذاتي، وأن يجعل الحكم الأخير للتجربة. يضاف إلى ذلك، أن يكون العالم واسع الثقافة، ملماً بألوان المعارف خارج النطاق الضيق للتخصص العلمي. فلعله يكشف عن ضروب من العلاقات الجديدة والمثمرة بين مجال بحثه والمجالات الأخرى القريبة. وحينئذ، لن يكون هو ذلك الشخص ضيق الأفق الذي يصفه المفكر الأسباني أورتيجا ياجاسيت بأنه العالم الجاهل Learned Ignoranus. أي ذاك الذي يعرف كل شيء عن شيء، ويجهل كل شيء عما سواه.

أما بالنسبة للشجاعة العلمية، فلها معنيان. المعنى الأول، أن يكون لدى العالم من الجرأة في الحق ما يمكنه من الجهر بما يعتقد أنه صواب، مهما كلفه ذلك من متاعب. بل حتى لو كانت النتائج التي توصل إليها تناقض معتقداته الشخصية. ولا يخضع في بحثه لأي سلطة، سياسية كانت أو دينية أو اجتماعية. ولعل موقف جاليليو من محكمة التفتيش التي عقدت لمحاكمته على قوله بدوران الأرض حول الشمس مثل جيد على ذلك. فقد أصر على موقفه وتمسك برأيه برغم كل صور التنكيل والترهيب التي لحقت به. أما المعنى الثاني، فهو أن العلم يفرض على العلماء أحياناً صوراً من التضحية القاسية التي تتطلب شجاعة نادرة من أجل الوصول للحقيقة. فقد تعرض الباحثون الأوائل في الأشعة السينية (أشعة إكس) لعمليات بتر مخيفة نتيجة إصابتهم بالسرطان، من طول تعرضهم لهذه الأشعة، دون معرفة بأضرارها. وأصيب عالم الحياة الفرنسي كلود برنارد بمرض الخيل، حينما عقره حصان مريض كان يجرب عليه دواءً جديداً. أما علماء معهد باستير، فقد تعرض عدد منهم – وما يزالون – لأخطار مميتة وهم يقومون بعملية عزل ودراسة فصائل نقية بالغة الخطورة من البكتريا والجراثيم الوبائية.

أما بالنسبة للنزاهة العلمية، فالبحث العلمي يتطلب من صاحبه إنكار الذات.[1] بمعنى ألاّ يكون كسب المال أو تحقيق أمجاد شخصية أو الجري وراء بريق الشهرة هو الهدف من البحث العلمي. وعلى العكس ذلك، وكما يؤكد تاريخ العلم، يعيش العالم زاهداً كراهب في صومعة العلم. ويضيع عمره بين المعامل والمختبرات، ويثرى أصحاب التطبيقات الصناعية من بحوثه النظرية. من هنا، اتجهت المجتمعات المتحضرة إلى رصد نسبة معقولة من أرباح التطبيقات الصناعية للمساعدة في تجهيز المعامل وتغطية نفقات البحث العلمي. مع ضمان حياة كريمة للعلماء. غير أن النزاهة العلمية ليس لها هذا المعنى السلبي فحسب. بل تفترض أيضاً أن يكون العالم ناقداً لنفسه. أو بعبارة أخرى، أن يسير بأبحاثه في عكس اتجاه ميوله الشخصية. وقد مارس باستير هذا النوع من النقد الذاتي، حينما كان يجمع براهينه التجريبية على بطلان نظرية "التولد التلقائي" فبرغم ميله الطبيعي للنتائج التي تشكك في هذه النظرية، كان يقاوم هذا الميل برفض هذه النتائج. وشجع زميله العالم الفرنسي بوشيه على أن يثبت صواب نظرية التولد التلقائي.[2] فالعالم هو كالقاضي العادل الذي يقاوم نزعاته. ويستمع بصبر وأناة لكل الحجج. ثم يوازن بينها بحيادية تامة جاعلاً لها قيمتها الحقيقية وأهميتها الفعلية دونما إضافة من عنده. وحينئذ يأتي الحكم معبّراً عن هذه القيمة.

---

(1) توفيق الطويل: أسس الفلسفة. دار النهضة العربية، 1976، ط 6، ص206-210.

(2) جيمس كونانت: مواقف حاسمة في تاريخ العلم. ترجمة د. أحمد زكي. دار المعارف، 1963، ص345-350.

الفصل الثالث

عقبات في طريق التفكير العلمي

عّرفنا العلم – من قبل – بأنه معرفة منهجية منظمة، تستند إلى أسس منطقية سيان في تحصيل المعطيات، أو التحقق من صدق الفروض. هذه المعرفة تهدف إلى الوصول إلى القوانين العامة المعبرّة عن العلاقات بين الظواهر الطبيعية.[1] هذا التعريف للعلم، يميزّه عن سائر المعارف الأخرى بخصائص معينة، هي التي أطلقنا عليها خصائص التفكير العلمي. والتفكير العلمي يختلف عن البحث العلمي، في أنه لا يقتصر على العلماء وحدهم. أي هؤلاء الذين يتخذون من البحث العلمي مهنة أو حرفة لهم. وإنما التفكير الذي يمارسه كل إنسان ذو تفكير منظم، يطلب الحقيقة بطريقة نسقية متدّرجة. أي يبدأ بمقدمات يطمئن لصدقها، وينتهي بنتائج غير متناقضة وقابلة للتحقق. ضارباً صفحاً عن كل ما لا يقبله العقل من الخرافات والغيبيات والمبالغات وصور التفضيل الشخصي، التي تخلط الحقائق بالأمنيات.[2] وهذا هو أفضل ما يمكن أن يربحه العقل من العلم. فحقائق العلم – نظرياته وقوانينه – ينسخ بعضها بعضاً. ولكن ما يبقى – فيما يقول كارل بيرسون[*] – هو العقلية العلمية. وتلك هي الترجمة التربوية للعلم. أي أن يكون العلم في خدمة عقليات منهجية قادرة على التحليل الموضوعي.[3]

---

(1) Brugger w.: Philosophical dictionary. Trans. By K. Baker Gazaga Univ. press. U.S.A. 1974, P. 360-361.

(2) جيمس كونانت: مواقف حاسمة في تاريخ العلم. ص17-23.

(*) كارل بيرسون (1857-1936) عالم إنجليزي في علم الحياة. وأحد فلاسفة العلم البارزين في القرن العشرين. أكد أن أهمية العلم تكمن في منهجه. وأن العبقريات العلمية تأتي غالباً من الأمم التي يأخذ أهلها بمبادئ التفكير العلمي.

(3) Pearson, K.:PP. 11-14.

وإذا كنا نفترض عادة أن يكون هناك ارتباط إيجابي بين المستوى العلمي والثقافي للإنسان، وبين تمسكه بأصول التفكير العلمي. فإن الواقع يكذب ذلك أحياناً. فكم من علماء مشاهير هلّلت الدنيا لإنجازاتهم العلمية وعبقريتهم، وقعوا في حمأة الخرافات، كالتطّير والاعتقاد في الخوارق والقوى الغيبية. وكم من بسطاء لم يؤتوا من العلم إلاّ قليلاً. ومع ذلك، يدّبرون حياتهم بوعي كامل وعميق بمنطق العقل والملاحظة. ولا يجدون في أنفسهم حرجاً من الأخذ بالأسباب، والالتزام بأصول التفكير العلمي في كل ما يعرض لهم من أمور الحياة.

وفي بحثهم في أصول التفكير العلمي، وقف مؤرخو العلم وفلاسفة الحضارة حيارى أمام سؤال هام، هو: إذا كانت الحضارة الإنسانية قد بدأت بوجود ما يُعرف بالإنسان العاقل Homo Sapiens. وأن هذا الإنسان لم تتوقف ملكاته المختلفة عن التفكير والإبداع لحظة واحدة. فلماذا إذن تأخر كل هذه الآلاف من السنين لكي ينتج علماً. ناهيك عن اكتساب خصائص التفكير العلمي؟ وإذا كان هدفنا الأساسي هنا هو تحديد الأسباب التي أدت إلى هذه النتيجة. أي إلقاء الضوء على العقبات أو العوائق التي عرقلت مسيرة الإنسان العلمية، فإنه يهمنا في نفس الوقت أن نؤكد على حقيقة هامة، هي أن هذه العقبات في مجموعها هي نتاج عجز الإنسان عن مواجهة الطبيعة، أو الواقع الاجتماعي بشكل مباشر. وتقبل حقائقه بحيدة وموضوعية. فهذه المواجهة تنطوي على صعوبة ومشقة. وتحتاج إلى جهد عقلي ونفسي خارق. وتفترض فيمن يُقدم عليها ترويض نفسه على استبعاد ميوله وعواطفه وتمنياته.

وهذا يعني أن المعرفة العلمية تتضمن قدراً كبيراً من التضحية بالراحة والهدوء النفسي. وفي نفس الوقت، احتمال كثير من صنوف الجهاد والصرامة العقلية والقسوة على الذات. وهي أمور نتبينها في صفات العلماء. وما يجب أن يتحلوا به من نزاهة وموضوعية وصبر وأمانة وشجاعة، مع المثابرة وإنكار الذات. ولعل هذا يفسر لنا، لم تفجرت طاقات الإنسان الإبداعية في النواحي الجمالية والأدبية والفلسفية، بل وكذلك التشريعية، منذ فجر الحضارة. في الوقت الذي عجز فيه عن التفكير العلمي بمعناه الصحيح. أنظروا إلى خطاب الفلاح الفصيح إلى فرعون مصر منذ أكثر من سبعين قرناً. سنجده قطعة أدبية فريدة، هي آية من آيات البيان. وها هو حامورابي يضع تشريعات

قانونية منذ واحد وعشرين قرناً، تمثل طفرة في تنظيم العلاقات داخل المجتمع. صفوة القول إذن، أن إبداع قصيدة عن جمال الطبيعة أهون بكثير من ترويض العقل على الالتزام بمنهج دقيق للكشف عن قوانينها. وبشكل عام، فإن الهدف من مناقشة العقبات التي تعترض سبيل التفكير العلمي هو تكثيف الوعي بخطورتها. وتدريب العقل على اكتشافها ومواجهتها والتغلب عليها.[1] ولننظر في بعض هذه العقبات.

1. الأسطورة والخرافة:

تعتبر الأسطورة والخرافة، على اختلاف بينها، من أخطر العقبات التي عرقلت التفكير العلمي على مر العصور. ولم تقف آثارها على التفكير البدائي الممعن في الغيبيات، بل امتدت لتشمل الفكر الإنساني في القرن العشرين.[2] وتتمثل خطورة الأسطورة والخرافة في أنها تتسلل برفق إلى اللاوعي الإنساني، باعتبارها جزءاً من الموروث، مقدّمة له تفسيراً بسيطاً ومقنعاً لما يحيره من ظواهر. وتستند على القليل من الوقائع المغلفة بنسيج من الأوهام.[3] ولنبدأ أولاً بالأسطورة لنرى ماذا تعني لغوياً واصطلاحياً، وكذلك فلسفياً. أما في اللغة الإنجليزية، فإن كلمة Mythe تعنى في أصلها اليوناني الغموض والابتعاد عن الحقيقة الواضحة. وتفيد أيضاً الاعتقاد بوجود قوى خارقة تتمتع بها قلة من البشر، وبمساندة خاصة من الآلهة، تمكنُهم من تغيير مصائر البشر. وبالتالي، فهذه القوى قادرة على تفسير ما يعجز العقل عن فهمه.[4] أما في اللغة العربية، فهي مشتقة من كلمة "سطر" أي خط وكتب. وتعنى صف الشيء، أي نظمه وفق علاقات معينة. وجاء في القرآن الكريم: ﴿وَالطُّورِ ۝١ وَكِتَابٍ مَّسْطُورٍ ۝٢﴾ [الطور:1-2]. وكذلك: ﴿يَقُولُ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنْ هَٰذَا إِلَّا أَسَاطِيرُ الْأَوَّلِينَ﴾ [الأنعام:25]. وتعني القصة الخيالة التي تمتلئ بالأباطيل. أو الحديث الذي لا نظام له، والذي يتنافى مع العقل.[5]

---

(1) فؤاد زكريا: التفكير العلمي-الفصل الثاني.

(2) توفيق الطويل: أسس الفلسفة ص201.

(3) كروثر. ج: العلم وعلاقته بالمجتمع. ترجمة د. إبراهيم حلمي لجنة القاهرة للتأليف، ص20-21.

(4) جيمس فريزر: الغصن الذهبي. ترجمة د. أحمد أبو زيد. الهيئة العامة للتأليف، 1971، المقدمة.

(5) معجم ألفاظ القرآن الكريم مجمع اللغة العربية بالقاهرة، ج1، ص556-567.

أما من الناحية الاصطلاحية، فالأسطورة هي قصه وهمية ذات جذور شعبية، تعبر عن وجدان الأمم. وتجسد أمالها وطموحاتها التي تعجز عن تحقيقها. وفيها يتحول أبطال المجتمع إلى قوى طبيعية هائلة، لها معاني رمزية.(*) وتنشأ الأسطورة عادة نتيجة الإلحاح الشديد من العقل على وجود تفسير مقنع لما يحيره من ظواهر كالزلال والصواعق والبراكين، مع نقص شديد فيما بين أيدينا من حقائق علمية. ولذلك، ارتبطت الأسطورة دائمًا بالعقلية البدائية. وارتبطت من ناحية أخرى بالبعض من المصلحين ممن يئسوا من تحقيق المثل الأعلى في الواقع الاجتماعي، نقول ارتبطت عند هذا البعض بتخيل إمكانية وجود مدن مثالية، مثل جمهورية أفلاطون، ومدينة الله للقديس أوغسطين، والفردوس المفقود لتوماس مور، وأطلانطيس الجديدة لبيكون، وغيرها.

أما الخرافة Superstition، فهي لغويًا تعود إلى الأصل اللاتيني Superstatio وتعني المعتقدات أو الفعل الناتج عن الجهل والخوف من المجهول. وتعني كذلك الاعتقاد في تأثير القوى الخفية على حياة الإنسان ومصيره، كالسحر والحظ والتفاؤل أو التشاؤم. أما في اللغة العربية، فتعني الحديث العذب الكذوب. ويرتبط هذا المعنى بشخص من قبيلة جهينة يدعى خرافة. زعم أن الجن اختطفته، وكان له معها صولات وجولات. ثم رجع إلى قومه يحدثهم بحديث عجيب. فكذبوه وقالوا: حديث خرافة. ثم أصبح هذا اللفظ مصطلحًا يجري على كل حديث لا يستقيم من منطق العقل. والخرافة بمعناها الاصطلاحي تقترب من الأسطورة، حيث تشير إلى الاعتقاد بأن لبعض الألفاظ أو الأعداد أو الرموز تأثير على حياة الإنسان ومصيره.

هذان التعريفان للأسطورة والخرافة يعنيان معًا، معاداة التفكير العلمي. ومن المؤكد أن التأثير السيىء الذي مارسته الأسطورة على التفكير العلمي لم يقف عند حدود العقلية البدائية. بل استمر عقبة حقيقة حتى قرابة القرن التاسع عشر. ويتضح ذلك من المبدأ الأساسي الذي تستند إليه، وهو الاعتقاد بحيوية الطبيعة Animism.[1] أي أن الطبيعة حية، هذا الموقف يتناقض تمامًا مع المبدأ الذي يقوم عليه التفكير العلمي أي مبدأ لا حيوية

(*) مثل أسطورة آخيل في الإلياذة لهوميروس. وكذلك أسطورة سيف بن ذي يزن.

(1) فؤاد زكريا: التفكير العلمي. عالم المعرفة (3) الكويت، 1978، ص62-64.

الطبيعة. والمقصود بحيوية الطبيعة، إسقاط صفات الإنسان على الظواهر الطبيعية، وتصورها كما لو كانت تحس وتشعر، تحب وتكره، بل وتنفعل وتتعاطف مع مشكلات الإنسان[1]. ناهيك بها أيضًا طبيعة عاقلة، لها غايات تسعى لتحقيقها. هذا الاعتقاد بحيوية الطبيعة يمثل طفولة العقل البشري. أنظروا إلى الطفلة الصغيرة، وهي تدلل دميتها وتلاعبها، وكأنها تسمع وترى وتعقل، بل وتعاند أحيانًا. هذا المعنى نجده في أسطورة إيزيس وأوزوريس، التي فسّر بها قدماء المصريين فيضان النيل[2].

وإذا كان أرسطو قد فسّر جاذبية المغناطيس على أنها دليل على أن الطبيعة حية، فقد وجد في القرن الثامن عشر علماء، اتفقوا مع أرسطو في زعمه أن المعادن كائنات حية، وكما يحدث التكاثر في الطبيعة بالتقاء ذكر وأنثى، كذلك المعادن، تتكاثر بتجاذب ذكورها إلى إناثها. ولن يمضي وقت طويل حتى يكتشف العلماء الذهب المذكر والذهب المؤنث، حتى يربحوا من "تكاثر" ذلك المعدن النفيس ! وعلى العكس من ذلك، فإن موقف التفكير العلمي هو رد الظواهر الطبيعة الحية، إلى عمليات بيولوجية وكيمائية عادية. وأن مفهوم الحياة، وهو من المفاهيم الغامضة اتلي لم يستقر معناها حتى الآن.

ولقد تسبب مبدأ حيوية الطبيعة في عرقلة بحوث لويس باستيراد على الأمراض وأسبابها، وبدلاً من أن يكثف جهوده للكشف عن الفيروسات المسببة لمرض الكلب وغيرها من الأمراض الخطيرة في ذلك الوقت. بدد كثيرًا من طاقته في البرهنة على بطلان خرافة التولد الذاتي. أي أن الحياة تتولد بشكل تلقائي من المادة الجامدة. ومن ذلك نستدل أن المبدأ الميتافيزيقي عن حيوية الطبيعة كان ما يزال مسيطرًا على عقول العلماء حتى وقت متأخر من القرن التاسع عشر.

ومن أوضح الأمثلة التي تدل على أن الأسطورة ما تزال تحتل مكانًا في عقول الناس حتى اليوم، وجود ما يعرف "بالتفسير الغائي" للطبيعة. والمقصود بالغائية أن الظواهر الطبيعية لا تحدث بمقتضى أسباب تدفع على حدوثها. بل تحدث من أجل "

---

(1) مثل أسطورة برومثيوس الذي سرق النار من الآلهة، وأهداها للإنسان.

(2) جيس فريزر: الغصن الذهبي، ص474-480.

غايات" تسعى لتحقيقها. وإذا كان "السبب" في التفكير العلمي يسبق الواقعة ويحتم حدوثها. فالتسخين مثلاً هو السبب في تمدد المعادن، وسابق على حدوث التمدد. فإن الغاية في التفكير اللاعلمي تالية على الظاهرة. وهي التي تجذبها وتدفعها إلى الحدوث. فالغائية تعني أن كل ما يحدث في الطبيعة، إنما يتجه لتحقيق هدف أو غاية محددة مقدمًا، فالشمس تشرق لكي تدفئ أجسامنا. والقمر يطلع ليلاً لكي ينير طريقنا. وبعبارة أرسطو، فإن الجفن كذلك يطرف لكي يحمي عيوننا. بمعنى أن الغاية هي حماية العين. فجاء الجفن ليحقق هذه الغاية. وقد نستطيع أن نتفهم مبررات التفسير الغائي عند أرسطو من واقع ظروف عصره. ولكن المدهش أن نجد إسحاق نيوتن في القرن الثامن عشر، يقدم تفسيرًا غائيًا لاهوتيًا لطوفان نوح عليه السلام[1]. صفوة القول إذن، أن التفسير الغائي يسير في عكس اتجاه التفسير العلمي السببي. فإذا أردنا أن نعرف سبب حدوث ظاهرة ما أو قانونها، فما علينا سوى أن نبحث عن الغاية التي تحققها الظاهرة. أي أننا أما طبيعة عاقلة تعرف تمامًا ما تريد.

وحقيقة الأمر، أن التفسير الغائي هو ابتداع إنساني خالص. فالإنسان ككائن عاقل ذو إرادة، لا يتصرف في حياته وفقًا لأسباب تحمله على الفعل. بل بناءًا على

(1) يقول نيوتن أن الله سبحانه، حينما شاءت إرادته أن يغرف القوم الكافرين، الذين كذبوا نوحًا عليه السلام، أمر نجمًا جبارًا بأن يقترب من الأرض (ربما يكون هو الشمس ذاتها). وبحسب قانون الجاذبية أختلف قوى الطرد والجذب، فاندفع الماء من باطن الأرض تحت تأثير الجاذبية الرهيبة، وصارت أمواج البحر كالجبار. وتراكمت السحب نتيجة البخر. وتساقطت أمطارًا وكأنها السيل المنهمر. ولما تحققت إرادة الله. أمر النجم أن يعود إلى مكانه. وعادت الأرض إلى ما كانت عليه. لاحظ هنا أن الله قد أمر الشمس (النجم الكبير) أن تقترب من الأرض (بالغة الضآلة) فيما يقول نيوتن، وليس العكس. ذلك أن مكانة الأرض والمكتسبة من مكانة الإنسان الذي يسكنها، والذي كرمه الله، نقول أن مكانة الأرض لا تسمح لها بالتحرك مقتربة من الشمس. إذ ماذا عساها تكون الشمس سوى مجرد كتلة غازية ملتهبة. ولاحظ أيضًا أنه كان في وسع نيوتن أن يقدم لنا تفسيرًا سببيًا علميًا، وليكن مثلاً ذوبان الجليد المتراكم في قطبي الرض. ومن أجل ذلك، يتفق مؤرخو العلم على أن سيمون لا بلاس في كتابة "نظام العالم" كان أول من استبعد التفسير الغائي. وأحل محله التفسير السببي. راجع تراث الإنسانية. المجلد التاسع 1971، ص68. نقلاً عن:

J.C. Green: The Death of Adam.

غايات يرغب في تحقيقها. فالطالب يستذكر دروسه لكي ينجح. والأم تطهو الطعام لإطعام أطفالها، وهكذا. وكل سلوك الإنسان قابل للتفسير بمقتضى هذا المبدأ. غير أن الخطأ الذي وقع فيه القدماء، أنهم نقلوا هذه الفكرة من مجال الإنسان إلى مجال الطبيعة. وتصوروا أن فهم الطبيعة وظواهرها يتوقف على إدراك غاياتها. وهكذا وقعوا في شرك التفكير الأسطوري. والحقيقة أن الطبيعة لا شان لها بالغايات. بل تطرد ظواهرها بمقتضى قوانين ثابتة. فإذا توافرت الأسباب تحتم حدوث الظاهرة دون تخلف. أما الغايات فهي من اختلاقنا نحن، ابتكرناها من أجل أنسنة الطبيعة، والدخول في علاقة حميمة مع الكون. فالزلازل تقع في كل العصور، وتشمل كثيرًا من البلدان دون إرادة منا. فلم تفترض أن وراء وقوعها غاية، هي إبادة الأشرار العابثين. ومع ذلك رأينا لدهشتنا أنها لا تميز بين الناس. ويكون من بين ضحاياها أطفال أبرياء. إذن فهي ظاهرة لها أسبابها. وهذا هو الفرق بين التفسير العلمي المنطقي والتفسير الأسطوري الغائي.

ويتضح تهافت التفسير في تناقضاته الناتجة عن تعدد وتضارب الغايات. فهطول المطر في الريف نعمة، وفي بعض المدن نقمة. والمرض عند الصابرين يقربهم من الله. وعند القانطين هو عقاب من الله. وهكذا تتباين الغايات بحسب تباين المصالح والأغراض والأهواء. بينما يظل السبب واحدًا دومًا لأنه ضروري. أي ناتج عن الطبيعة ذاتها. من أجل ذلك، وجه العلماء جهودهم للتخلص من فكرة الغائية باعتبارها من أخطر صور التفكير الأسطوري.

وإذا كانت الأسطورة قد أوشكت على الاختفاء نتيجة التقدم العلمي، والانتشار الواسع للتفكير العلمي، فقد ظلت الخرافة تعايش العلم إلى وقتنا هذا، وتمارس تأثيرها الضار على العقول. والسبب في ذلك، أن الخرافة لا تقدم لنا تفسيرًا متكاملاً عن الكون أو نظريات شاملة، يسهل على العلم دحضها. بل هي مجرد تفسير غيبي لواقعة جزئية، وليكن – مثلاً – التشاؤم من رؤية قطة سوداء. ولذلك فالخرافة ليست بديلاً عن العلم. ولا يقفان على أرضية مشتركة، بحيث يؤدي تقدم التفكير العلمي إلى القضاء على الخرافة نهائيًا. بل يمكن – على نحو ما – أن يسيرا معًا بشكل متوازي. وقد بدأت الخرافة مع الإنسان منذ أول عهده

بالطبيعة. فمع النقص الشديد فيما لديه من معرفة، جنبًا إلى جنب مع ما يسمع ويرى. فهذا طوفان يكتسح، وشمس تنكسف، ورعد يهدر، وبرق يشعل ويحرق. وتلك زلازل تجعل الأرض ترتجف وتميد تحت قدميه. بسبب كل ذلك، كان لابد أن تظهر الخرافة لكي تعيد للإنسان هدوء وسكينته. فهي تقدم له تفسيرًا مقنعًا لما يحدث حوله، حتى لو كانت تفسيرًا غيبيًا يستند إلى قوى خارقة.

وقد يكفي أن نضرب مثلين على خطورة الخرافة على التفكير العلمي. أما الأول فيتعلق بالتنجيم. ونذكر مرة أخرى بما نعنيه بالخرافة، بأنها تفسير غيبي لوقائع حقيقية. والتنجيم يعني قراءة النجوم لمعرفة الطالع واستباق المستقبل. وهو يقوم على اعتقاد بأن هناك علاقة بين مواقع وحركات النجوم وبين مصائر البشر وأقدارهم. وبالرغم من أن التنجيم يستند إلى حقائق فلكية صادقة، إلا أنه يضل طريقة في التفسير. وباعتبار أن علم الفلك نشأ مرتبطًا بالتنجيم، فإن التاريخ يخبرنا بأن بعض علماء الفلك المبرزين مثل كبلر[1] J. Kepler، كانوا يعتقدون في التنجيم.

أما المثل الثاني فيتعلق بالسحر Magic. والمقصود بالسحر الاعتقاد بوجود قوى فوق بشرية يمكن تسخيرها لتحقيق أغراض شريرة في الغالب. وقد تداخلت الممارسات السحرية مع العلم زمنًا طويلاً. وكانت في كثير من الأحيان حافزًا على تقدمه ولو بشكل غير مباشر. مثال ذلك البحث عن إكسير الحياة أو حجر الفلاسفة، أو غير ذلك[2] لذلك قيل أن السحر هو أول العلم. فالساحر الذي يقوم ببعض الأفعال والتعاويذ لتحقيق تأثير معين، يعلم علم اليقين أن الطبيعة مقيدة

---

(1) يوهانز كبلر (1571-1630): عالم فلكي ورياضي ألماني. كان معاصرًا لجاليليو، وعلى اتصال به. توصل إلى ثلاثة قوانين هامة عن حركة كواكب المجموعة الشمسية، أرست علم الفلك الحديث وأطاحت بفيزياء أرسطو. ومن مؤلفاته "سر الكون" و"علم الفلك الجديد" و"تناسق العالم". ومن المثير للدهشة أن عالماً فلكيًا بهذه المكانة، يفسر حركة الكواكب بما في ذلك الأرض بأن الله أوكل بكل كوكب ملكًا هو الذي يدفعه فيتحرك.

(2) حجر الفلاسفة، هو حجر خرافي كان الناس يعتقدون أن له قدرة خاصة على شفاء الأمراض وإطالة الأعمار وتحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب.

بقوانين صارمة. ولكنه يعتقد أنه بالاستعانة ببعض التدابير يمكنه التحكم فيها وإخضاعها لإرادته. والأمر لا يختلف مع العالم، سوى أنه يؤمن أنه لا سبيل للسيطرة على الطبيعة إلا بقوانين الطبيعة ذاتها. وأن سبيله الوحيد للكشف عن هذه القوانين هو المنهج العلمي. لذلك، لم يكن غريبًا، وقبل اكتشاف المناهج العلمية الحديثة، أن تشن المؤسسة الدينية في أوروبا حتى مطلع العصر الحديث، حربًا شاملة ضد العلماء والحسرة على السواء.

على أن الخلط بين العلم والخرافة أخذ ينقشع شيئًا فشيئًا. وتقدم العلم بخطوات واثقة، ثابتة وسريعة. وبدأ المنهج العلمي يؤكد تفوقه الساحق. وكان وراء ذلك سببان. الأول أن فهم قوانين الطبيعة عن طريق العلم أتاح للإنسان القدرة على التنبؤ بها والتحكم فيها لصالحه. على حين أن الفهم الخرافي، وإن قدم تفسيرًا يبدو مقنعًا أحيانًا، فإنه يجعله عاجزًا أمام الطبيعة. ومع التطبيقات المذهلة للقوانين العلمية وانتشارها بين الناس، أثبت العلم بطريقة ملموسة أنه أقصر الطرق وأضمنها للحقيقة. وتوارت الخرافة في زوايا اللاوعي الإنساني. أما الثاني، فيتعلق بما هو معروف عن ثبات الصدق. بمعنى أنه لا يكفي للبرهنة على صدق قانون ما، قدرته على تقديم تنبؤات صادقة لمرة واحدة، أو حتى عدة مرات. فالصدق قد يأتي بالصدفة. وهو ما ينطبق على الخرافة. أما العلم، فيعتمد على منهج معلن وموضوعي، يمكن أن يستخدمه أي إنسان إذا أستوفى شروطه. والأهم من ذلك أن صدق قوانينه ثابت ومضمون، ولو تكرر الاختبار مئات المرات.

على أنه من المهم التأكيد على حقيقة هامة، هي أن المسافة بين العلم والخرافة، أو العلم واللاعلم بشكل عام، مسافة لا متناهية. ويترتب على ذلك أن أحدهما مهما بلغ من قوة لا يمكن أن يستبعد الآخر أو يلغيه نهائيًا. وهذا يعني أننا لا نستطيع أن نعتمد على التقدم العلمي وسيادة المناهج العلمية وحدهما في دحض الخرافة. بل بالأحرى، التأكيد بشدة على الروح العلمية ومنطق التفكير السليم. وهذا يفسر لماذا ما تزال بعض صور الخرافة موجودة في عصرنا هذا، أكثر العصور تشبعًا بالعلم. بل وفي أكثر المجتمعات التي تدار بطريقة علمية. فالعبرة هنا ليست بالعلم. فهو مهنة أو حرفة لها تقنياتها. بل الأهم هو التفكير العلمي والروح العلمية. فقد تصادف شخصًا يحمل

أرفع الدرجات العلمية. ومع ذلك، تجده يؤمن ببعض الخرافات، بخاصة في الجوانب التي لم يمسها العلم من حياته، بأن الخرافة في حياة الإنسان ليست شيئًا ماضيًا فات وانتهى، بحيث يمكن تجاوزه عند مرحلة معينة. بل هو جزء من التكوين النفسي للإنسان، يظل كامنًا في اللاشعور حتى تسمح له الظروف المناسبة بالظهور. وكل ما يفعله المنهج العلمي هو زحزحتها بعيدًا شيئًا فشيئًا. ولكن دون أن يمحوها تمامًا، وأخطر ما يدفع على ظهور الخرافة في كل العصور، هو العجز بكل أشكاله. وإذا كان العجز في الماضي قد أخذ شكلاً معرفيًا، ولد في الإنسان خوفًا، فلجأ إلى التفسير يحتمي به. فإن العجز الاجتماعي هو الشكل الجديد في المجتمعات الحديثة. فالإنسان الذي يفشل في التكيف مع التغيرات الاجتماعية السريعة، والتغلب على مشكلات الحياة، يلجأ عادة إلى الخرافة.

2. الخضوع للسلطة:

السلطة Authority، هي المصدر الذي لا يمكن مناقشته من كل الوجوه، سيان معرفيًا أو اجتماعيًا أو سياسيًا أو دينيًا. وخضوعنا لهذا المصدر ناتج عن اعتقادنا بأن رأيه هو الحق. وأن معرفته تسمو على معرفتنا. ولفظ السلطة في اللغة العربية مشتق من مصدر هو "سلط" بمعنى القهر والغلبة. فيقول تعالى: ﴿وَلَوْ شَآءَ ٱللَّهُ لَسَلَّطَهُمْ عَلَيْكُمْ فَلَقَـٰتَلُوكُمْ﴾[النساء:90]. وتعني أيضًا القوة بما في ذلك العلم والمعرفة. وهو نفس المعنى في اللغة اللاتينية Authoritas. ومنها اشتقت كلمة السلطان. أي صاحب الأمر والنهي في الناس لرجاحة عقله وسداد رأيه. وهي أكثر استعمالاً بمعنى الحجة والبرهان. لذلك أطلق العرب وصف السليط على الرجل الفصيح حديد اللسان[1].

كان هذا من الناحية اللغوية، أما من الناحية الاجتماعية، فإن معيار السلطة يكاد يكون أكثر معايير الحقيقة تداولاً. فهو جزء من آلية المعرفة التي يتعامل بها الإنسان، حتى أنه لا يكاد يشعر بها بوعي[2]. وربما تخلص الإنسان تحت ظروف

---

(1) مختار الصحاح، ص309.

(2) فؤاد زكريا: التفكير العلمي. عالم المعرفة (3) الكويت، 1978، الفصل الثاني.

معينة من نوع ما من السلطة، مثل السلطة الدينية، كما حدث في أوربا في بداية عصر النهضة. ولكن سلطة أخرى، ولتكن سلطة العقل أو العلم لابد أن تحل محلها. والمسألة هنا ليست في تحديد أي نوع من السلطة هو الأقرب إلى اليقين، أو الأكثر فاعلية. فهي مسألة غير ثابتة بحيث تختلف من عصر لآخر، ولأسباب غير معروفة. ولكن المهم أن الناس يفقدون استقلاليتهم الإدراكية، وملكتهم النقدية. ويتركون أنفسهم للعادة، التي تقودهم إلى الإرتكان إلى هذه السلطة أو تلك. ورب قائل بأن التحقق التجريبي والملاحظة النقدية الواعية، يمثلان ضمانًا كافيًا لما يدعيه العلماء من سلطة. ولكن، هل يحرص العلماء حقيقة على التثبت الدقيق من كل كبيرة أو صغيرة من قضايا العلم واحدة واحدة. وهل يملكون الوقت والجهد لذلك. أم أنهم في الغالب يقيسون الكل على الجزء، وما ينطوي عليه ذلك مخاطر منهجية. ولولا الفرضيات والمصادرات التي يسلم بها العلماء دون برهان، ما قام العلم – منطقيًا – ولا تقدم. ثم لنفرض أن للعلم خصوصيته فيما يتعلق باليقين. فهل هذا اليقين يسري أيضًا على معتقدات العلماء الحياتية !! كل ذلك يعني بالمنطق العملي، أن الإنسان مرغم على التسليم بسلطة ما يستمد منها مشروعية معتقداته، حتى لو تبين له عدم جدارتها.

والخضوع للسلطة أسلوب مريح في حل المشكلات. ولكنه ينم عن العجز والافتقار إلى الروح النقدية الخلاقة. وأكثر العصور تخلفًا في التاريخ الإنساني كانت تلك التي تعتمد على مفهوم السلطة كمرجع نهائي في شئونها الفكرية. وعلى العكس من ذلك، فكل عصور النهضة، كانت تبدأ بمحاربة السلطة المعرفية السائدة، وإشاعة جو من الحرية، يتيح للعقل الابتكار والتجديد. ولعل هذا ما عناه برونفسكي من قوله بأن العالم الحق هو ذلك الذي لا يهيب بالسلطة قط[1]. وعلى العكس من ذلك، فإن أهم مقومات التفكير العلمي هو الاستقلالية. فهي التي تحمل معنى الأصالة والقدرة على الرفض والمخالفة. ونستطيع أن نتبين هذا المعنى العميق لعدم التقيد بالقديم، من مجرد تصور ماذا كان يمكن أن يكون عليه عصر

(1) صلاح قنصوة: فلسفة العلم: دار الثقافة للطباعة والنشر، 1981، ص64-65.

النهضة في أوروبا (ق 16 - 18) لولا مخالفة بيكون وكوبرنيقوس وجاليليو وديكارت للسلطة العلمية آنذاك ممثلة في أرسطو.

وتعتبر شخصية أرسطو من أشهر النماذج على السلطة العلمية في التاريخ الإنساني فقد كان هذا الفيلسوف اليوناني (384 – 322 ق.م) ولأسباب لا صلة له بها، ولا يسأل عنها، هو الشخصية الموجهة للفكر الإنساني أكثر من عشرين قرنًا من الزمان. فلم يكن هو المصدر اليقيني الوحيد للمعرفة في أوربا وحدها؛ بل امتد أثره ليشمل جانبًا من الفكر الإسلامي كذلك. ويتجلى مفهوم السلطة في شخصية أرسطو العلمية، وما حظيت به من تقديس يرقى على شهادة الحواس ومنطق العقل معًا. وكان مجرد التفكير في مخالفة آرائه يعد كفرًا وجريمة يعاقب عليها بالعزل الديني والمدني، بل وأحيانًا بالنفي والموت[1]. ولا شك أن المصالح المتبادلة والمتشابكة بين المؤسستين الدينية والسياسية في أوربا هي التي كرست هذه الديكتاتورية العلمية. ولكن المحصلة كانت هي تحول أرسطو إلى وثن معبود، كما يقول بيكون. تدور في فلكه العقول، ولا تستطيع التخلص من جاذبيته وبصرف النظر عن صواب أو خطأ الآراء والنظريات اتلي انتهى إليها أرسطو، تظل الحقيقة الثابتة، وهي أن العالم الحق لا يقبل أن تتخذ آراؤه ونظرياته وسيلة لمصادرة آراء الآخرين، أو تجميد عقولهم وتعطيل قدراتهم. فالعلم ليس فيه حقائق مطلقة ولا نظريات أبدية.

ومن أجل ذلك، جاء رد فعل عصر النهضة ضد أرسطو عنيفًا وشاملاً. فقد كان عصرًا نقديًا بالدرجة الأولى، يسعى للتحرر من سلطة أرسطو العلمية. وتلك كانت وظيفة الجانب السلبي أو النقدي من فلسفتي ديكارت وبيكون وكثيرون غيرهم. بل إن فلسفة هؤلاء لا يمكن تصورها إلاّ باعتبارها محاولة للإفلات من قبضة أرسطو

---

(1) عندما أسقط العالم الإيطالي المشهور جاليليو (+ 1662 م) ثقلين مختلفين في الوزن من فوق برج بيزا ليرتطما بالأرض في لحظة واحدة. وكان ذلك أمام حشد كبير من أساتذة جامعة بيزا. هرول إليهم جاليليو قائلاً "أرأيتم بأنفسكم كيف أن نظرية أرسطو في الجاذبية خاطئة. ردّوا عليه بهذه العبارة المشهورة "تكذب حواسنا ولا تكّذب أرسطو".
Drake. S: Galileo Studies. An arbor books. Univ. of Michgan. 1970, PP. 214-17.

العلمية. أما جاليليو[1]، فقد خاض حربًا شرسة ضد نظريات أرسطو وبخاصة في مجال علم الميكانيكا. نعم، لقد كان الثمن باهظًا، وهو فصله من عمله كأستاذ في جامعة بيزا، وتحديد إقامته، واستعداء المؤسسة الدينية عليه. ولكنه كشف عن حقيقة تاهت عن عقول السابقين، وهي أن تجريبية أرسطو، كانت تجريبية ميتافيزيقية مزيفة. أي تجريبية برهانية، وليست تجريبية تحققية. فبالحدس والتأمل العقلي يتوصل أرسطو إلى الحقيقة، أو القانون العلمي، بطريقة أولية. وبينما تفترض الأعراف العلمية أن هذا القانون هو مجرد تخمين أو فرض ينبغي التحقق منه تجريبيًا. كان أرسطو يسلم بيقينه مقدمًا. ثم يبحث عن الشواهد التجريبية التي تؤيده. ضاربًا صفحًا عن أضعافها التي تفندها وتنفيها. وهكذا راح جاليليو يتعقب آراء أرسطو مفندًا إياها الواحد تلو الآخر، بمنهج علمي دقيق فبدأ بتأكيد مركزية الشمس منضمًا إلى كوبر نيقوس. ثم رفض نظرية أرسطو عن الجاذبية الغائية. أي الجاذبية التي تقوم على عشق الكواكب والأفلاك لله. وأحل محلها قانونه عن القصور الذاتي Inertia وهكذا تداعت السلطة الأرسطية مع بداية العصر الحديث[2].

بهذا المعنى، وباعتبار أن السلطة تمثل واحدة من أخطر العقبات التي تعترض سبيل التفكير العلمي، من المهم أن نلقي بعض الضوء على أهم العناصر التي تعتمد عليها. هذه العناصر متعددة، وسنكتفي باثنين منها:

---

(1) جاليليو جاليلي G. Galilei (1564-1642) عالم رياضي وفيزيائي وفلكي إيطالي، يعتبر هو المؤسس الأول للفيزياء الحديثة أو الكلاسيكية. أصبح أستاذًا للرياضيات في جامعة بيزا وعمره 25 سنة، وكان محاضرًا في جامعة بدوا طوال 18 عامًا، توصل إلى عدد من الكشوف العلمية الهامة عن حركة المقذوفات والهيدروديناميكا. وسبق نيوتن في اكتشافه لقانون القصور الذاتي. وفي عام 1609 صنع أول تليسكوب فلكي، حيث اكتشف تضاريس القمر وأربعة من أقمار المشتري والحلقات المحيطة بكوكب زحل وكذلك كلف الشمس. وفي عام 1632، نشر كتابه "حوار حول النظامين العالميين الرئيسيين" أكد فيه صحة نظرية كوبر نيقوس عن مركزية الشمس. الأمر الذي أثار حفيظة الكنيسة عليه، والتي تبنت نظرية بطليموس عن مركزية الأرض لأسباب دينية، فحاكمته واضطرته مرغمًا إلى التراجع عن رأيه وقد توفى جاليليو في نفس العام الذي ولد فيه نيوتن.

(2) Drake, S: Op. Cit. PP 63-64.

أ. القدم:

أول عناصر السلطة هو القدم. والمقصود به أنه كلما كان مصدر السلطة أقدم، كلما كان أشد وثوقًا ويقينًا. ويترتب على ذلك أن تكون المعارف الموروثة عن الأجداد ذات قيمة خاصة تفوق آراء المعاصرين. أي أنها تسير بعكس قانون التطور. والقاعدة التي يستند إليها هذا العنصر يمكن أن نسميها بالمنحنى الهابط. أي أن العلم والحكمة كلها كانت من نصيب القدماء. ثم أخذت في التدهور عبر التاريخ حتى آلت إلينا. هذه القاعدة بدورها تفترض مسلمتين، إحداهما صحيحة والأخرى كاذبة. أما المسلمة الصحيحة، فهي أنه كلما كانت المعرفة أقدم، كلما اجتازت اختبارات أكثر بحيث يتأكد صدقها. ومع ذلك، فهذه المسلمة تفترض شرطًا هامًا، هو أن تكون المعرفة تحت تصرف الباحثين. وحينئذ، يكون صدقها هو المبرر الوحيد لبقائها. بينما الواقع التاريخي يؤكد أحيانًا عكس ذلك. فسيطرة نظرية العلم الأرسطي على العقل الإنساني دهورًا طويلة، لم تكن بسبب جدارتها. بل بضغط من السلطة الدينية.

أما المسلمة الثانية، فبطلانها واضح من منطوقها. هذه الحجة تقول "لما كان الشيوخ أحكم من الشباب. فمن الواجب أن نبجل آراء أجدادنا". ومن الواضح أنها تقوم على نوع من التمجيد الرومانسي للماضي. في حين أن القدماء كانوا بشرًا مثلنا معرضين للخطأ. كل ما في الأمر أن الإنسان عندما يضيق بحاضره أو يجد نفسه محاطًا بكثير من الإحباطات، يرتد – غالبًا – بلا وعي إلى الماضي. ويتخذ منه كهفا آمنا يلوذ به[1]. ومن المؤكد أن هذه المسلمات لا يأخذ بها إلا المحافظون. وعلى العكس من ذلك، نستطيع أن نقول مع بيكون أن الأجيال السابقة لم تكن هي الأجيال الحكيمة التي تمثل شيخوخة البشرية. وإنما هي في الحقيقة تمثل طفولة البشرية. في حين أن الأجيال الحديثة هي في الواقع أقدم الأجيال جميعًا. وأنها مرت بتجارب أكثر وخبرات أعمق، أتاحت لها من العلم والحكمة ما لم يتح للأولين.

وبالرغم من أن الاعتماد على سلطة القدم يتعارض مع منطق التطور، فقد وقع العقل البشري آلاف السنين أسير أواهم لا يجرؤ على مناقشتها لمجرد أنها آراء الأجداد.

---

(1) هنترميد: الفلسفة أنواعها ومشكلاتها. ترجمة فؤاد زكريا. دار نهضة مصر، 1969، ص179-180.

ولم يقدر لنا اكتشاف خطأها إلا بعد أن وجد المفكر الحر والعالم الجريء الذي يقف في وجه التيار، ويتحدى السلطة. فمنذ أيام بطليموس (2 ق.م) وربما من قبله، والناس تعتقد أن الأرض هي المركز الثابت للكون. وكان سندهم هو شهادة الحواس، ورؤيتهم للأجرام السماوية وهي تغير مواقعها بالنسبة للأرض باستمرار. فلما جاء كوبر نيقوس في القرن الخامس عشر (+ 1534 م) كان لديه من الشجاعة ما جعله يرفض سلطة القدم. ويعلن أن الفرض الأبسط هو القول بأن الكوكب الصغير (أي الأرض) هو الذي يدور حول النجم الكبير (أي الشمس). ومع ذلك لم تنقض بضعة أجيال بعد كوبر نيقوس، حتى وجد هذا الفرض ما يؤيده من الشواهد العلمية الصادقة. فبرهن هذا العالم الهولندي على أن قدم الرأي لا يكسبه حصانة ضد التكذيب.

والآن، لو خرج علينا عالم مرموق مثل اينشتاين برأي ثالث، هو أنه لا فرق بين أن نقول أن الأرض تدور حول الشمس، أو أن الشمس هي التي تدور حول الأرض. وإنما يتوقف ذلك على النقطة المكانية الزمانية التي نرصد منها. فهل سنسلم بذلك الرأي بسهولة، رغم علمنا الأكيد بأنه يقوم على أساس علمي صحيح ! إن الواقع يكذب ذلك بالرغم من أننا نعيش في الأعوام الأولى من القرن الواحد والعشرين. فقد هاجم علماء الاتحاد السوفيتي (سابقًا) هذا الرأي بعنف، ولأسباب أيديولوجية لا صلة لها بالعلم. واتهموا اينشتاين بالرجعية والعودة للنظرة البطليموسية المثالية القديمة. تلك التي تتصور الإنسان هو مركز الكون. وأن عقله هو الذي يحكم الوجود[1].

وقد يتصور البعض أن التمسك بسلطة القدم يمثل ميلاً طبيعيًا للعقل البشري. بيد أن ذلك غير صحيح. بدليل كثرة الثورات على الفكر السابق أو القديم، والتي يسجلها تاريخ العلم. لذلك، فالوقوع تحت سلطان القدم ليس هو السبب في تخلف التفكير العلمي، بل هو نتيجة له. أي أن التخلف العلمي هو الذي يدفعنا لأن ننكص على أعقابنا نحو القديم. ويكون تقديس الماضي حينئذ تعويضًا عن حاضر هزيل. وعلى العكس من ذلك، إذا كان الحاضر متقدمًا مفعمًا بالقوة والحيوية والأمل، ويسعى نحو التجديد، ويسوده الشعور بقدرة الإنسان على الفهم والإبداع والسيطرة

(1) Frank, P.: Philosophy of Science. Prentice-Hall U.S.A. 1957. PP. 181-186.

على قوانين الطبيعة، وتوجيه قواها المختلفة لما فيه خيره، فإنه حينئذ لن يتقيد بالقديم إلا ما اتسق به مع الجديد وساعد على تطوره.

ب. الانتشار أو سلطة العدد:

العنصر الثاني من عناصر السلطة هو الانتشار أو سلطة العدد. وإذا كان القدم يمثل امتدادًا طوليًا في الزمان، فإن الانتشار هو بمثابة الامتداد العرضي في المكان. فالرأي يكتسب سلطة أكبر عندما يزداد عدد المرددين له. ويظل هذا الازدياد مستمرًا حتى يصعب مقاومته. والحجة التي نسمعها دائمًا في الرد على المعارضين لرأي منتشر، هي: "هل عساك تكون أكثر حكمة وفهما من كل هؤلاء !!". والمسلمة التي تقوم عليها سلطة العدد هي أن الفساد يتطرق إلى رأى الفرد أكثر مما يصيب رأى الجماعة. فكلما حظي الرأي بتأييد أكبر عدد من الناس، كلما كان أقرب إلى الصواب. ولكننا إذا أمعنا النظر في هذه المسلمة سنجدها خاطئة لأنها مشروطة. بمعنى أن قبولها يتوقف على استقلال العقول التي تقبل الرأي. وأن تكون عقولاً نقدية متحررة. بينما الواقع يشهد بأن الغالبية العظمى من الناس ينساقون وراء الغير، ويقعون تحت تأثير العقل الجمعي. وبخاصة إذا كان الرأي صادرًا من ذي سلطة في مجاله، وقديمًا قالوا: الناس على دين ملوكهم. إذن ليست هناك علاقة ضرورية بين عدد القائلين برأي ما وبين صوابه. وهو درس تعلمناه من تاريخ العلم. فكم من نظريات سادت عصورًا ودهورًا، ثم تبين بعد ذلك بطلانها، مثل نظرية الفلوجستون.[1] ألم يعتقد الناس قرونًا طويلة أن الأرض ما هي إلا قرص مسطح يعوم على الماء، وأن الملاح الذي يتخطى بسفينته بحر الظلمات (المحيط الأطلنطي من شاطئه الأوربي في اتجاه أمريكا) لابد أن يسقط في الهاوية. وكان ذلك سببًا في تأخر الكشوف الجغرافية مئات السنين. ومع

---

(1) الفلوجستون Phlogiston (تعني في أصلها اليوناني النار أو الاشتعال أو الاحتراق) هو مادة وهمية لا وجود لها، تصور كيميائيو القرن السابع عشر، وبخاصة جوهان بيشر الألماني (1635-1682) أنها إذا أضيفت إلى أكاسيد المعادن، كما هي في حالتها الخام في الطبيعة، فإنها تختزلها وتحولها إلى معادن نقية لامعة. هذه المادة الوهمية موجودة في كل ما هو قابل للاشتعال كالفحم وخلافة. وبرغم بطلان هذا الوهم، ظل مسيطرًا على عقول العلماء طوال القرن السابع عشر، حتى أثبت لفوازييه (+ 1794) بطلانه تجريبيًا.

ذلك، تجد أشد المتعصبين لمبدأ الانتشار يكون في قرارة نفسه متعاطفًا مع القلة التي ترفض التسليم بما يقره الجميع.

3. التعصب:

التعصب هو اعتقاد باطل بأن المرء يملك كل الحقيقة أو كل الفضيلة. وأن غيره يفتقر إليها. ولذلك فهو على حق دائمًا وغيره على باطل. والتعصب لغة Fanaticism معناه بنو قرابة الرجل يلتفون حوله وينصرونه. ويعني أيضًا الانضواء إلى جماعة أو عصبية. والدفاع عن آرائها بصرف النظر عن نصيبها من اليقين. ولذلك، فالمتعصب غالبًا ما يسخر عقله لعقيدته، ويستميت في الدفاع عنها. وفي نفس الوقت يضيق بالحوار مع الآخرين. والتعصب بهذا المعنى هو نقيض الحرية والعقلانية والتسامح واتساع الأفق. وفي نفس الوقت مرادف للدوجماطيقية[1] والتزمت[2]. يضاف إلى ذلك، أن التعصب ينطوي على موقف سلبي من الآخرين. بمعنى أن المتعصب لا ينسب كل الحقيقة لنفسه فقط، بل يستبعد أيضًا إمكانية الغير على الوصول إليها، وبالتالي فهو لا يكتشف ذاته ولا يعرف مزاياها إلا من خلال إنكار مزايا الآخرين[3]. وإذا كان تأكيد الذات عند المتعصب لا يتحقق إلا بمحو الذوات الأخرى، فإن جوهر التعصب في نفس الوقت، وبنفس القدر هو محو المتعصب لذاته لحساب الجماعة التي ينتمي إليها. فلا يحس بذاته إلا من حيث هو جزء منها.

ويأتي التعصب عادة كوسيلة سلبية لتحقيق نوع من الاستقرار النفسي عندما يعفي الإنسان نفسه من التفكير واستخدام عقله بطريقة نقدية. فهو يكتسب حماية من الرأي الذي يتعصب له. وفي نفس الوقت يقوم هو تلقائيًا بحماية الرأي ذاته بمهاجمة كل من يخالفه، وكأنه عمى تمامًا عن رؤية الحقيقة. لذلك دائمًا ما يكون بين المتعصب

---

(1) الدوجماطيقية أو الوثوقية هي الحالة النفسية والعقلية التي تجعل إنسانًا ما يسلم تسليمًا مطلقًا بيقين رأي ما أو مذهب أو معتقد دون تمحيص أو مراجعة. بل ومحاولة فرض هذا الرأي على الآخرين. ويعتبر كانط أول ما نبه إلى هذا الخطأ وجعله مقابلاً للنزعة النقدية.

(2) جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت، ط 1، 1973، ج 2 ص9.

(3) جميل صليبا: المعجم الفلسفي، ج 1، ص305-306.

وبين عقديته نوعًا من التوحد. وتنازله عن رأيه ولو بحق، هو هدم لكيانه وشخصيته[1]. وقد ضربنا مثلاً من قبل بتجربة برج بيزا التي قام بها جاليليو. وكيف أنكر العلماء ما شاهدوه بأنفسهم تعصبًا لرأي أرسطو. وقالوا "نكذب حواسنا ولا نكذب أرسطو".

واستقراء التاريخ الإنساني يؤكد أن عصورًا بطولها عاشت تحت سيطرة "الحقيقة الواحدة" أكثر مما عاشت على "الحقيقة الموضوعية". وربما كانت هناك بالفعل علاقة إيجابية بين تقدم العلم في عصر ما، وبين تراجع التعصب غير أن ذلك لا يعني أنه سيأتي وقت يتطهر فيه العالم من التعصب تمامًا، فالتعصب غالبًا ما يكون كامنًا تحت السطح ينتظر الظروف المواتية للانفجار، حتى في البيئات التي اكتسبت فيها الحرية والتسامح مساحة أكبر في عقول الناس. وهذا يعني أن سيادة العقلانية والموضوعية يتطلب شجاعة ونضالاً لا يتوقف ولا يفتر.

صفوة القول إذن، أن التعصب هو من أخطر العقبات التي تواجه التفكير العلمي، لأنه عقبة مركبة. أي أنه يجمع في داخله كل العقبات. فهو عدو العقل، وينفر من الحوار وتعدد الآراء. ويرفض أية حقيقة علمية مهما اجتمعت لها من أدلة، لحساب ما يؤمن به.

---

(1) فؤاد زكريا: التفكير العلمي. الفصل الثاني.

الفصل الرابع

تعريفات فلسفة العلم

في بداية حديثنا عن فلسفة العلم، قلنا أن فلسفة العلم هي ذلك الفرع "الجديد" من فروع الفلسفة الذي تتحدد وظيفته بأنه حلقة الاتصال بين الفلسفة والعلم. وطالما أن التمييز الدقيق بين الفلسفة والعلم – من حيث الموضوع والمنهج – يمثل الشرط الأساسي لقيام علاقة حقيقية بينهما. أي لقيام فلسفة العلم. وطالما أن ذلك التميز لم يتبلور في شكله النهائي إلا منذ قرابة قرنين أو ربما ثلاثة على الأكثر.

لذلك كانت فلسفة العلم هي من أحدث الفروع الفلسفية بوجه عام. ولتأكيد هذا التمييز والبرهنة عليه، أفردنا الفصل الأول من هذا الباب للحديث عن العلم من حيث معناه ودلالاته المختلفة. وهكذا، أصبح الطريق أمامنا ممهداً من الناحية المنطقية لتعريف فلسفة العلم. أو بعبارة أخرى، ماذا نعنى بفلسفة العلم. وهل لفلسفة العلم تعريف موضوعي واحد، أم أن لها من التعريفات بقدر ما هناك من مذاهب وتيارات فلسفة متباينة، باعتبار أن فلسفة العلم تمثل عادة جزءاً من فلسفة الفيلسوف. ثم، ما هو الفرق بين فلسفة العلم والفلسفة العلميةScientific Philosophy ففي كتابها بعنوان "قراءات في فلسفة العلم" تقول مارى برودبك M.Brodbeek إذا كانت فلسفة العلم هي حديث عن العلم فمن الخطأ أن كل من يتحدثون عن فلسفة العلم يعنون بها نفس الشيء".[1]

هذه العبارة الموحية توجز لنا بدقة، لم كان من الصعب أن يكون هناك تعريف واحد موضوعي لفلسفة العلم. وتوضح لنا أيضاً لم تتعدد التعريفات التي تقدم لفلسفة العلم وتختلف فيما بينها، بحسب الثوابت الفلسفية التي يؤمن بها هذا الفيلسوف أو ذاك، والمذهب الذي ينتمي إليه. بل والأهم من ذلك، أنها توضح لنا الفرق بين فلسفة العلم والفلسفة العلمية.

(1) Feigl, H.& Brodbeck, M.: Reading in the philosophy of science. Applton Cen. N.Y., 1953 P.3.

والحقيقة أن الفرق بين هذين المصطلحين يتوقف على طبيعة العلاقة التي تربط الفلسفة بالعلم، والهدف منها. فإذا كان الهدف هو توظيف نتائج العلم ونظرياته في بناء مذاهب فلسفية جديدة، أو الدفاع عن مواقف محددة، أو طرح فروض جديدة عن الإنسان وعلاقته بالكون. فنحن أمام فلسفة العلم. وتكون فلسفة العلم بهذا المعنى جزءاً من فلسفة الفيلسوف، وتختلف بحسب المذهب الذي يدين به، والاتجاه الذي ينتمي إليه. ومن ثم يمكننا أن نقول أن هناك من التعريفات لفلسفة العلم بقدر ما هنالك من مذاهب وتيارات فلسفية. فديكارت على سبيل المثال، حاول أن يستفيد مما تتصف به القضايا الرياضية من ضرورة ويقين في تأكيد اتجاهه الحدسي في المعرفة.[1]ونفس الشيء فعله كانط، الذي تعتبر نظريته في المعرفة هي الترجمة الفلسفية لنظرية العلم عند نيوتن.[2] دعك من نظرية دارون في التطور وما صاحبها من ردود فعل فلسفية واسعة النطاق عند أصحاب الأخلاق التطورية، والفلسفات ذات الطابع الرومانسي. وهو ما تكرر كثيراً بعد ذلك مع النظريات الفيزيائية المعاصرة.

أما بالنسبة للفلسفة العلمية، وهي الدعوى التي ابتكرها ودافع عنها البعض من الفلاسفة المعاصرين أمثال برتراند رسل والتجريبيون المناطقة،[*] فهي التي تحاول أن

---

(1) محمد مهران: في فلسفة الرياضيات. دار الثقافة، 1977، ص23-28.

(2) Fuller B.A.G.: Op. Cit. 219-225.

(*) التجريبية المنطقية، هي إحدى الفلسفات المعاصرة المعبرة عن الروح العلمية الجديدة في الفلسفة. وقد اكتسبت خلال تطورها عديداً من الأسماء. فهي بالترتيب: دائرة فينيا، ثم الموضوعية المنطقية، ثم التجريبية العلمية، وأخيراً التجريبية المنطقية. وقد تكونت في بدايتها من فريق عمل من الفلاسفة والمناطقة وبعض علماء الرياضة والفيزياء من ذى الميول الفلسفية. وقد اجتمعوا في فيينا في العشرينات من القرن العشرين. وكان وراء اجتماعهم سببان. الأول هو دراسة الأسباب التي أدت إلى إخفاق الفلسفة في تحقيق تقدم حقيقي في مجال المعرفة برغم تاريخها الطويل. والثانى هو إيجاد وسيلة لحماية العلم الطبيعي من أي انزلاقات يمكن أن تحيد به عن المنهج التجريبي الصحيح وكان دافعهم لذلك، الإنهيار الذي أصاب فيزياء نيوتن بعدما أنها أقيمت على وهم ميتافزيقي يسمى 'الأثير'. وفى كلتا الحالتين، كان السبب هو الميتافيزيقا. وهكذا بعدما تبين لخصوا موقفهم في ثلاث نقاط:

1- إعلان عداءهم السافر للميتافيزيقا باعتبارها السبب في تجميد الفكر الفلسفي. فهي ضرب من التفكير الغيبي لا يمكن التحقق من قضاياه بالصدق أو بالكذب. =

تعطى للفلسفة ما للعلم من خصائص. بمعنى أن تنتهج الفلسفة المنهج العلمي. وليس المقصود بالطبع أن يتحول الفيلسوف إلى عالم. فكل منهما له طريقته الخاصة في بناء نظرياته. وإنما المقصود أن يستفيد الفيلسوف من روح المنهج العلمي، وهو التحليل المنطقي. وبذلك تكون الفلسفة تحليلية وليست تأليفية. فالكشف عن الحقائق الجديدة، وبناء المعرفة عن الطبيعة هو من اختصاص العلم. أما الفلسفة فوظيفتها التحليلية للغة العلم ومفاهيمه، تؤهلها لمنصب الرقابة على مسار العلم، ولكن دون تدخل في مضمونه.

من هذا المنطلق، تعددت التعريفات التي قدمت لفلسفة العلم. وقد حصرتها ماري برودبك في ثلاثة، هي التعريف المعبر عن الرؤية الضيقة لمجال فلسفة العلم. وهذا هو التعريف الذي تتبناه التجريبية المنطقية. ثم التعريف المعبر عن الرؤية الواسعة جداً لفلسفة العلم. هذا التعريف يجعلها قابلة لمناقشة كل القضايا المتعلقة بالعلم، سيان من الناحية الميتافيزيقية أو الأخلاقية أو الجمالية، أو حتى من الناحية السيكولوجية، أي عندما يتعلق الأمر بمناقشة سيكولوجية الإبداع العلمي أو دلالة العبقرية. وقد أخذ بهذا التعريف عدد من الفلاسفة. وكذلك بعض العلماء المعاصرين، ممن امتزجت لديهم الرؤية الفلسفية بالبحث العلمي، أمثال آرثر إدينجتون وجيمس وجينز واينشتاين وماكس بلانك وفيرنر هيزنبرج وغيرهم. وبين هذين التعريفين، برز تعريف ثالث يأخذ موقفاً معتدلاً أو اتجاهاً وسطاً. فهو يستبقى من التجريبية المنطقية الوظيفة النقدية المنطقية للفلسفة. ويكتفى من الرؤية الواسعة جداً لفلسفة العلم بمجالين اثنين فقط، هما المجال المعرفي (الإبستمولوجى) والمجال الوجودي (الأنطولوجى) بالنسبة لمفاهيم العلم ونظرياته. بمعنى كيف يتوصل العلماء للمفاهيم شديدة التجريد التي تبنى بها النظريات العلمية الجديدة، سيان في علم الفيزياء أو علم الحياة كالذرة

=2- إن وظيفة الفلسفة العلمية أن تتناول بالتحليل المنطقي قضايا العلم. وليس من اختصاصها بناء نظريات عامة عن الكون والإنسان.

3- إن القضية الحقيقية، مهما يكن مجالها، إما أن تكون تحليلية كما في العلوم الصورية. وحينئذ يكفينا منها اتساقها أو عدم تناقضها. أو تكون تأليفية كما في حالة العلوم التجريبية. وفى هذه الحالة لا بديل عن التجربة للتحقق منها. أما ماعدا ذلك من قضايا فهي فارغة.

Fuller B.A.G.: PP 591-602.

والإلكترون والطاقة والمتصل المكان – زماني رباعي الأبعاد والجينات وغيرها. هل يتم ذلك عن طريق الحواس. أي بملاحظة الآثار الناتجة عنها ومايستدل منها من صفات. أم هي استبصارات عبقرية لا يلتقطها إلا نوابغ العلماء، أم هي مزيج من الخيال العلمي والاستدلالات العقلية. فقد توصل وليم كروكس – على سبيل المثال – إلى فكرة الإلكترون، بل وحدد صفاته عندما وجد أشعة المهبط (أي السالبة) تنجذب نحو القطب الموجب للمغناطيس.[1]

من ناحية أخرى هل لهذه المفاهيم المجردة وجود فعلى حتى وإن لم نتمكن من إدراكها بحواسنا، أم هي تصورات رياضية تفيد العلماء في صياغة قوانينهم. وعلى رأس هذا التعريف الثالث تقف مارى برودبك، وكذلك فيلسوف العلم الأمريكي المعاصر برودى.B.A.Brody ولنتناول إذن هذه التعريفات الثلاثة بشئ من التفصيل.

1. التعريف الأول لفلسفة العلم، والذي يتبناه التجريبيون المناطقة وبعض التحليليين المعاصرين مثل رسل، يقوم على نقطتين، الأولى هي التوحيد بين الفلسفة والمنطق. بمعنى أننا لا نستطيع أن نتخيل أن هناك فلسفة بالمعنى الدقيق خارج المنطق. والنقطة الثانية هي أن تقتصر وظيفة الفلسفة على التحليل فحسب، وبخاصة تحليل لغة العلم. وهذا يعني أن الفلسفة عند أصحاب هذا الاتجاه الضيق تابعة للعلم، أو هي جزء مكمل له. وعندئذ، تصبح فلسفة العلم هي جملة التحليلات المنطقية للغة التي يصوغ بها العلماء نتائجهم العلمية. ولننظر بشيء من التفصيل للحيثيات التي استند إليها هؤلاء في تبرير موقفهم هذا، ثم نعود مرة أخرى لنلقى عليها نظرة نقدية.

فمن المستقر أن لغة العلم تختلف عن لغة الحياة. بمعنى أن العلماء حينما يتحدثون عن الأشياء العادية التي ألفنا التعامل معها، فإنهم يطلقون عليها أسماء ورموزاً لا علم لنا بها ويصعب علينا فهمها. ومع ذلك، فهي ضرورية من أجل التفسير والفهم العلمي. ولما كانت الرموز واللغة بشكل عام، ما هي إلا علامات تدل على واقع ما. فقد أدى الخلط بين اللغتين، أي لغة العلم ولغة الإدراك الحسي العادي إلى كثير من التساؤلات

(1) Blsckwood, O.: An outline of Atomic Physics. John Willey. N.Y., 1955, P 25.

عن حقيقة هذه الرموز العلمية وما تدل عليه. وهل هناك واقع آخر غير الواقع التجريبي الذي نعايشه كل يوم. وبعبارة مختصرة، أصبح العلم المعاصر مهدداً بغزو ميتافيزيقي لا يقل خطورة وضراوة عن الميتافيزيقا التقليدية.(*) وأقصد بذلك استخدام العلماء لألفاظ مثل الإلكترون والبروتون والنيوترون والميزون، والتي قد يستحيل علينا إدراكها.(**) وبينما كانت الميتافيزيقا التقليدية واضحة جلية يسهل التمييز بينها وبين الوقائع التجريبية، فقد لبست الميتافيزيقا الجديدة رداءات علمية، روج لها العلماء أنفسهم وهو لا يشعرون. وما لبثت الإنتصارات العلمية الحديثة أن أكسبتها شرعية تجريبية مزيفة، على نحو أصبح يهدد كيان العلم ذاته. فنحن – مثلاً – لم نر الإلكترون حتى اليوم. وتلك حقيقة علمية. ومع ذلك، لا نستطيع أن ننكر وجوده أو ندعى أنه وهم ما دمنا نستطيع أن نستدل منه تنبؤات صادقة في عالم التجربة. وهكذا تفاقمت المشكلة الفلسفية الخاصة بمفاهيم العلم وما هي حقيقتها. وكانت هي السبب المباشر في

(*) الميتافيزيقا Metaphysics لغة تعني ما بعد الطبيعة. وهي معنية بالبحث عن المبادئ العامة للوجود فيما وراء علم الطبيعة. وفي نفس الوقت تهتم بدراسة معنى الحقيقة المطلقة، أو الحقيقة كما هي في ذاتها. وبالتالي، فموضوع الميتافيزيقا. بحسب تعريفها-هو كل ما لا يمكن مشاهدته أو التعامل معه تجريبياً من حيث المبدأ. ولذلك، فالميتافيزيقا والعلم (الطبيعي) نقيضان لا يجتمعان أبداً. وقد تنوعت محاور الاهتمام بالميتافيزيقا بحسب طبيعة كل عصر. فقد كانت عند اليونان، هي البحث في طبيعة الوجود. وفي العصور الوسطى، هي البحث عن وجود الله وحقيقة النفس وعلاقتها بالجسم. وفي العصر الحديث عند ديكارت، هي البحث في النفس الذي يقود إلى الله ومنه إلى العالم الطبيعي. وبالرغم ما تحظى به الميتافيزيقا من اهتمام كثير من الفلاسفة، فهي تعتبر من أشد أنواع التفكير خطورة على العلم. وتتمثل هذه الخطورة في أن الميتافيزيقا تمثل تفكيراً غيبياً فردياً، يقوم على الحدس. واليقين فيه وقف على صاحبه وحده دون سواه. والمشكلة هنا، أن الحقيقة الميتافيزيقية تتصف بانها مطلقة. أي ثابتة، وبديهية، أي أن يقينها واضح بذاته بدون برهان. وفي المقابل، فإن العلم تجربة ومنطق. أي معرفة حسية تقوم على الملاحظة. تنطلق بعدها شرارة الخيال العلمي بحثاً عن التفسير الصحيح. ولكنه خيال مقيد بالواقع من ناحية، وبالاستدلال المنطقي من ناحية أخرى. لذلك، فالمعرفة العلمية تتصف بالموضوعية، طالما أنها دائماً رهن التحقق التجريبي. وفي نفس الوقت تتصف بأنها معرفة نسبية دوماً، مادمنا لم ولن نحط بكل ما في الكون علماً

(**) حتى بعد أن تمكن د. زويل من تصوير التفاعلات التي تتم تحت مستوى المادة بأشعة الليزر، فيما يعرف بالفيمتو ثانية.

ذلك الموقف الحاد الذي اتخذه التجريبيون المناطقة من فلسفة العلم. فقد رأوا ضرورة دق ناقوس الخطر، من أجل تكثيف الجهود في الفلسفة العلمية نحو التحليل المنطقي لمفاهيم العلم وقضاياه للتأكد من أن الأساس الذي تقوم عليه أساس تجريبي. وأصروا على موقفهم رغم ما تسببه هذه النظرية الضيقة من نتائج سلبية على مستقبل العلم.[1]

وهكذا تبلورت المشكلة الأساسية في فلسفة العلم أمام أصحاب هذا الاتجاه في قضية محددة، وهى: ما هي العلاقة بين المفاهيم المجردة التي يستخدمها العلم اليوم وبين واقع الخبرة التجريبية. أو بعبارة أخرى، ما هو الواقع الحقيقي: هل هو ذاك الذي يخبرنا به العلم، والذي لا نكاد نحس به أو نعرف عنه شيئاً على الإطلاق. أم الواقع الذي نعيشه ونحس به من خلال خبرتنا اليومية. وإذا كان من الضروري الاعتراف بهما كلاهما، فهل نقول أن للواقع مستويان. الأول هو مستوى التفسير، وهو ما يقول به العلماء. والثاني هو مستوى الخبرة العادية المباشرة.

وقد أشار رونز D.D. Runes في معجمه الفلسفي إلى هذا المعنى بقوله "إن فلسفة العلم هي محاولة لتوضيح المفاهيم.. الكشف عن أسسها التجريبية أو العقلية أو البرجماتية".[2] ثم تضيف مارى برودبك إن تحليل المفاهيم والكشف عن أصولها الإبستمولوجية والأنطولوجية يمثل جزءاً بالغ الأهمية من فلسفة العلم.[3]

وهكذا نرى كيف استأثرت هذه المشكلة باهتمام فلاسفة العلم بمختلف إنتماءاتهم، وبصرف النظر عن الطريقة التي عالجها بها كل منهم. ففي كتابه "أجرومية العلم" "The Grammer Of Science"، يقول كارل بيرسون "إن الكتاب الذي بين أيدينا موجه في المقام الأول لنقد المفاهيم الأساسية للعلم الحديث". وهو برغم قبوله لنتائج الفيزياء المعاصرة بلا تحفظ فهو يعترض على "اللغة التي وضعت بها، والتي

(1) بدوى عبد الفتاح: هل التجريبية المنطقية حرب على الميتافيزيقا أم حرب على العلم. الكتاب التذكاري للدكتور زكى نجيب محمود. المجلس الأعلى للثقافة 98، ص563-617.

(2) Runes, D.D.: The dictionary of philosophy. 285.

(3) Feigl, H & Brodbeck M.: Op. Cit. PP. 3-7.

تحتاج إلى إعادة مراجعة. بل ينبغي أن نعجل بهذه المراجعة لأن لغة الفيزياء هي اللغة المستخدمة بشكل واسع في كل فروع العلم."[1]

نقد:

والآن وقد عرضنا لوجهة نظر التجريبية المنطقية بالنسبة لوظيفة فلسفة العلم، والتي فرضتها طبيعة المفاهيم الجديدة التي جاءت بها الفيزياء المعاصرة، نعود فنلقى عليها نظرة نقدية. فأصحاب هذا الاتجاه يجمعون على أمرين: أولهما هو التوحيد بين الفلسفة والمنطق بحيث لا يكادون يتصورون أن هناك فلسفة حقيقية ليست منطقية. والثاني هو استبعاد مصطلح فلسفة العلم من قاموس الفلسفة لما يكتنفه من ظلال ميتافيزيقية، والاقتصار فقط على 'الفلسفة العلمية'. التي تحاكى العلم في منهجيته. وتقتصر في معالجتها للقضايا الفلسفية والعلمية على التحليل.

والواقع أن وراء هذه الرؤية الضيقة لفلسفة العلم عند هؤلاء سببان على الأقل. الأول هو عداؤهم التقليدي للميتافيزيقا، باعتباره امتداداً لميراث تجريبي طويل يبدأ من هيوم. ثم امتد هذا الميراث إليهم عبر خطين منفصلين هما فلسفة إرنست ماخ.(*) وفلسفة برتراندرسل. ولا يخفى على أحد عداء هذين للميتافيزيقا. فالعلم والميتافيزيقا – كما يعتقدان – نقيضان تناقض عالم الشهادة مع عالم الغيب. وما من عصر تسللت فيه الميتافيزيقا إلى الأبنية العلمية إلا وتسببت في انهيارها. وتاريخ العلم شاهد على ذلك فيقول رسل، إن الميتافيزيقيين قوم مغرورون يتصورون الفكر إمبراطورية هم سدنتها.وإذا كانت إمبراطورية الإسكندر قد انهارت. فلا بد أن تسقط معها مملكة أفلاطون وكل صور الميتافيزيقا.[2]

(1) Pearson K.: Op. Cit P. 3.

(*) إرنست ماخ E. Mach (1838-1916) عالم وفيلسوف علم نمساوي له بحوث في فسيولوجيا وسيكولوجيا الإدراك الحسي. اشتهر بمذهبه التجريبي الحاد. وتوجه بأعماله لتطهير العلوم الطبيعية من الميتافيزيقا. وكان له أثر كبير على التجريبية المنطقية.
Gray. H.J.: Dictionary of physics, Longmans London. 1958 P. 307.

(2) زكى نجيب محمود: نحو فلسفة علمية. الأنجلو المصرية، ط1، 1958، ص11-13.

أما السبب الثاني، فهو ما يمكن أن نسميه بسحر العلم وبريقه الذي لا يقاوم والذي وقع في حبائله عديد من الفلسفات المعاصرة. وهكذا شهد القرن العشرين فيما يقول فولر - مولد نوع جديد من الفلاسفة، هو "الفيلسوف العلمي" الذي يرمى وراء ظهره بكل اهتمامات الفلسفة التقليدية. ويتجه مباشرة صوب تحليل قضايا العلم.[1] فيقل كارناب .R. Carnap "إن وظيفة نظرية العلم (أي الفلسفة العلمية) هي تحليل العبارات أو القضايا التي يؤكدها العلماء، ودراسة أنواعها وعلاقاتها. وكذلك المفاهيم التي تتكون منها هذه العبارات.. هذا التحليل هو ما نقصده بمنطق العلم". ثم يضيف آير A.J.Ayer إن وظيفتنا هي تحرير الفلسفة من الميتافيزيقا، مهما كان الثمن المدفوع باهظاً.[2]

ومن الواضح أن الثمن سيكون باهظاً بالفعل، سيان بالنسبة للعلم أو بالنسبة لفلسفة العلم. فالالتزام الحرفي بالمضمون التجريبي للمفاهيم العلمية، سيان بشكل مباشر أو غير مباشر، يشكل خطورة كبيرة على الخيال العلمي. الأمر الذي قد يعرقل تقدم العلم على المدى البعيد.[3]

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، فإن محاصرة فلسفة العلم في النطاق الضيق للمنطق ينطوي على تناقض. إذ كيف لفلسفة العلم أن تقوم بوظيفتها التحليلية النقدية للغة العلم، وقد حولها أصحابها إلى مجرد حلية يتزين بها العلم وتابعة له. ومحوا كل مالها من هوية وتفرد. وإذا كان التجريبيون المناطقة يريدون حقاً أن تكون الفلسفة مفيدة للعلم، فلا بد أن يكون أول من يدافع عن كينونتها المستقلة فيقول وولف "إن استفادة أي منهما من الآخر متوقفة على كون كل منهما يمثل شيئاً مستقلاً له قوامه الفكري الخاص".[4] ويعقب فيرابند P.K. Feyrabend على فشل التعريف الذي اقترحه التجريبيون المناطق لفلسفة العلم، بانه كان يأمل من وراء التعاون بين الفلسفة والعلم

(1) Fuller, B.A.G.: Op. cit. P. 591.
(2) Ayer, A.J.: The The function of philosophy. In Runes, D. Twenteith century philosophy Ph. Lib. 1943, PP. 63-65.
(3) بدوى عبد الفتاح: هل التجريبية المنطقية حرب على الميتافيزيقا أم حرب على العلم. ص563-65.
(4) وولف. أ.: فلسفة المحدثين والمعاصرين. ترجمة أبو العلا عفيفي. لجنة التأليف والترجمة والنشر. 1944-163.

الخير الكثير وبخاصة من خلال المشروع الممتلئ حماساً للتجريبية المنطقية، ولكن أمله خاب بعد أن تحولت إلى مذهب، مع كل ما يحمله المذهب من مساوئ الفكر المغلق. لقد فهم هؤلاء أن تعاون الفلسفة مع العلم يعني أن تتحول الفلسفة إلى صورة منه بينما التعاون يفرض ويقتضي التمايز والاستقلال.

من أجل ذلك، لم يعد التعريف "المنطقي الضيق لفلسفة العلم يلقى قبولاً حتى من بين الذين تحمسوا له في البداية. ففلسفة العلم مطلب ثقافي وحضاري ملح، ويمثل جزءاً من الثقافة العلمية للإنسان. ومن ثم، فهو لا يقتصر – فيما يقول ستيفن تولمن – على المحترفين. بل ويشغل بال البسطاء العاديين. فالسؤال عن معنى الكشف العلمي، أو المعيار الذي يفاضل العلماء بمقتضاه بين أكثر من نظرية علمية مقبولة. أو السؤال، ما هو "وضع الكائنات الجديدة التي يحدثنا عنها العلماء مثل الجينات والإلكترونات والميزونات وغيرها. أهي كائنات موجودة بالفعل، أو هي مجرد أدوات للتفسير العلمي". نقول أن هذه الأسئلة لم تعد ترفاً فلسفياً. وإنما تهم الإنسان الذي يريد أن يشارك في الفهم العلمي، حتى لو لم يكن عالماً. ومن ثم إذا تركت هذه الأسئلة بدون إجابات مقنعة، فقد تفضي إلى تفاعل خاطئ بين العلم والمجتمع.[1]

وهكذا بدأ التجريبيون المناطقة أنفسهم يتخلون عن تزمتهم المنطقي ويفتحون الدائرة بعض الشيء بالنسبة لمجال فلسفة العلم. فها هو هربرت فايجل H. Feigl، الذي يعد من أشد أنصار التجريبية المنطقية معارضة للاتجاه الميتافيزيقي في تعريف فلسفة العلم، نجده يقدم تصوراً جديداً أكثر إنفتاحاً وتطوراً يقول، "إن التصور الحديث لفلسفة العلم يجعلها شاملة للبحث في الجوانب المنطقية والإبستمولوجية (المعرفية) والمنهجية للنظرية العلمية".[2] ثم يعود فيؤكد أن النقد الإبستمولوجى (المعرفي) لمفاهيم العلم لا يقل أهمية عن التحليل المنطقي لبنية العلم. هذا الموقف من فايجل، لا نعتبره خروجاً على ما أجمع عليه التجريبيون المناطقة. بل الأحرى هو تعبير عما لحق بآرائهم من تطور. ويدعم هذا الرأي ما يقوله ناجل E. Nagel

(1) Toulmin, S.: The philosophy of science. Hutchinson Uni. Lib. London, 1960, PP. 1- 3.
(2) Feigl, H: Philosophical tangents of science. PP. 1-3.

من أن ما لحق بفلسفة العلم من تطور جعلها تشمل موضوعات إبستمولوجية وأنطولوجية (جودية) ومنهجية. بل وأحياناً موضوعات أخلاقية وميتافيزيقية.[1]

2. أما التعريف الثاني لفلسفة العلم، فهو يقف على طرفي نقيض من التعريف الأول. فهو يوسع مجال فلسفة العلم بحيث يشمل الجوانب السيكولوجية والاجتماعية ثم الجانب الأخلاقي. وأخيراً الجانبين الكسولوجي.(*) والميتافيزيقي للعلم. ولنأخذ كل منها على حدة.

أ. فلسفة العلم هي "الدراسة السيكولوجية الاجتماعية للعلم". فالعلم بوصفه نشاطاً إنسانياً، يمثل ظاهرة اجتماعية. ومن ثم، فالبحث في البنية الاجتماعية، وأثرها على تحديد أهداف البحث العلمي. أي ما الذي يريده المجتمع من العلم، وتحديد الأولويات من حيث اهتمام الناس. كل هذا يمثل جزءاً من فلسفة العلم. كذلك أثر هذه البنية الاجتماعية على تفضيل العلماء لتفسير أو نظرية علمية على أخرى، بفرض صحتهما معها.(**) بمعنى أن قيم المجتمع ومفاهيمه هي التي توجه وتحدد بشكل غير مباشر، ما يجب وما لا يجب أن يقبله العلماء من حقائق. ولو قدر لنظرية النسبية أن تظهر في العصور الوسطى، حيث سادت فكرة المطلق، لوئدت في مهدها.[2]

كذلك، أثر النظريات العلمية على المجتمع وآراء الناس. وقد يكفي هنا أن نضرب مثلاً بنظرية دارون في التطور، وما سببته من ردود فعل واسعة النطاق على الفكر الاجتماعي والديني والسياسي، وكذلك الأخلاقي. وفي رأى البعض أن نظرية النسبية، وفي إطار احترام وتقدير الناس للعلم – أحدثت هزة أخلاقية واضحة في بداية القرن العشرين. هذه كلها تدخل في إطار

(1) Nagle E.: The structure of science, P. VIII

(*) الكسمولوجيا: أحد المباحث الفلسفية الرئيسية. وتهتم الكسمولوجيا بدراسة جملة القوانين التي تفسر الكون من حيث طبيعته وأصله وكيفية تكونه ومصيره.

(**) مثال ذلك النظرية الموجية والنظرية الجسيمة للضوء. كلتاهما صحيحة منطقياً وصادقة تجريبياً، ومع ذلك، فكل منهما تقوم على أساس نظري مختلف.

(2) Frank, P. Philosophy of science, P.I.

فلسفة العلم. ولا شك أن هذا التعريف، كما يبدو، هو تعريف ديمقراطي شامل، لا يمانع في مشاركة رجل الشارع في التفلسف عن العلم. من أجل ذلك، أطلقت برودبك على هذا التعريف اسم "علم العلم" Science of Science"، تعبيراً عن الرحابة والشمول. وأحياناً "علم تاريخ الأفكار". ومن البديهي، أن نتوقع رفض التجريبين المناطقة لمثل هذا التعريف، لخروجه على الخط المنطقي المحدد. فأمثال هذه التعريفات هي في نظرهم فخ ميتافيزيقي استدرجت إليه الفلسفات العلمية.[1]

ب. فلسفة العلم هي " المختصة بالتقويم الأخلاقي للدور الذي يقوم به العالم ومدى مسئوليته عن الإستخدام السياسي أو الإستراتيجي للنظريات العلمية. مثال ذلك، من المسئول عن مأساة هيروشيما ونجازاكى في أغسطس عام 1945، والتي راح ضحيتها أكثر من نصف مليون إنسان بين قتيل ومشه، أهو اينشتاين صاحب المعادلة التي صنعت بمقتضاها القنبلة الذرية، أم روبرت أوبنهايمر الذي قام بتصميمها وصناعتها في إطار مشرع ما نهاتن، أم الرئيس الأمريكي، هارى ترومان الذي أصدر الامر بضرب هاتين المدينتين المشئومتين بالقنابل الذرية. من ناحية أخرى، هل العمل الذي يقوم به كثير من العلماء اليوم لتطوير أسلحة الدمار الشامل، يساعد حقاً على حفظ التوازن العلمي بين القوى الكبرى، بحيث يجبر الجميع على احترام السلام، أم أن هذه الأسلحة يمكن – تحت ظروف معينة – أن تعجل بفناء الجنس البشرى.

ج. فلسفة العلم تتعلق "بالترجمة الكسمولوجية لنظريات العلم إلى تفسيرات ميتافيزيقية عن الكون". مثال ذلك، تفسير بعض العلماء لنشأة الكون ومصيره. واحتمال وجود كائنات ذكية غيرنا، وربما متقدمة عنا، في مكان ما بالكون وإمكانية الاتصال بها. وقد وجد هذا التعريف ترحيباً من بعض العلماء أمثال ماكس بلانك وهيزنبرج واينشتاين. فالعالم حينما يفرغ من البحث العلمي،

---

(1) جيمس كوكانت: مواقف حاسمة في تاريخ العلم. ترجمة د. أحمد زكى-دار المعارف، 1963، ص244

يشعر بحرية أكبر على التأمل. فيتخفف من قيود المنهج و يطلق لخياله العنان. وهو في ذلك، يكون مدفعاً بشعور عميق بأنه ما يزال قادراً على العطاء. فإن لم يكن في العلم، فلا بأس أن يكون عطاء في ميتافيزيقا العلم. ومع غياب التفرقة المنطقية بين العلم وفلسفة العلم عن أذهان هؤلاء العلماء، فإنهم يتفلسفون في العلم وهم يظنون أنهم ما يزالون يشاركون في العمل العلمي.

نقد:

من الواضح أن هذا التعريف الثاني لفلسفة العلم، والذي يعبر عن الاتجاه الواسع الفضفاض، لا يمثل رؤية فلسفية دقيقة محددة القسمات. وإنما نشأ في الواقع بمنطق أن لكل فعل رد فعل. فإذا كان التجريبيون المناطقة قد بالغوا في تضييق نطاق فلسفة العلم، حتى جعلوها مجرد منطق للعلم. فقد توسع أصحاب هذا التعريف الثاني، إلى حد فتح الباب على مصراعيه بحيث تكون فلسفة العلم شاملة للبحث في أي وكل شيء يتعلق بالعلم. وربما كان السبب أيضاً في ذلك، أن أكثر المتحمسين لهذا التعريف، لم يكونوا من أهل الإختصاص بالمعنى الدقيق. أي أنهم ليسوا دارسين للفلسفة. بل دخلوها من باب الهواية. وكان أملهم أن يجعلوا من فلسفة العلم نوعاً من المشاريع العلمية المستقبلية التي يرجون تحقيقها.

وهكذا، فبالإضافة إلى الجوانب المنطقية والإبستمولوجية (المعرفية) والأنطولوجية (الوجودية) لمفاهيم العلم ونظرياته، أضيف الجانب الأكسيولوجى، أي القيمي. ذلك الذي يربط العلم بمنظور شامل يحدد مكانته بين سائر الفاعليات الإنسانية. وهو اتجاه يقترب كثيراً مما أسمته برودبك "بعلم العلم". أي أن تكون فلسفة العلم معبرة عن كل ما تتصف به الفلسفة من شمول، سيان من الناحية الأخلاقية، كما هي عند ألبير بابيه، أو جماليات العلم عند بوانكاريه. ولا بأس أيضاً من أن تشارك في أيديولوجيات العلم، كما هي عند الماركسيين وفلاسفة الرايخ الثالث.[1]

والحقيقة، أنه ليس أسوأ من أن تكون فلسفة العلم "منطقاً للعلم" إلا أن تتحول إلى

(1) صلاح قنصوة: فلسفة العلم، ص25.

"ميتافيزيقاً" للعلم. فليس الهدف من فلسفة العلم تحويل العلم إلى ساحة للصراع بين المذاهب الفلسفية أو الاجتماعية أو السياسية، كل منها يحاول أن يكسبه لصفة وأن يفسره لحسابه. وليس الهدف أيضاً توظيف النتائج العلمية لتحقيق انتصارات وهمية. أي اتخاذ العلم سلاحاً تحارب به المذاهب الفلسفية بعضها بعضاً، بدعوى أنها فلسفة علم. إن هذا يدل – فيما يقول برودى – على جهل تام بهذا الفرع من الفلسفة.[1] بل يجب أن تكون لفلسفة العلم وظيفة مفيدة، هي التحليل النقدي للغة التي يصوغ بها العلماء نتائجهم العلمية، لمعرفة الأساس المنطقي الذي تقوم عليه. ليس هذا فحسب، بل عليها أكثر من ذلك أن تقوم بتطوير نظرية جديدة في المعرفة تقوم على المبادئ الجديدة التي جاءت بها الفيزياء المعاصرة، وتدفع بالعلم خطوات واسعة إلى الأمام.[2]

من أجل ذلك، لم يجد التعريف الفضفاض لفلسفة العلم ترحيباً، حتى عند البعض الذين أيدوه في البداية. فعلى الرغم من أن هوبسون E.W.Hobson كان من المحبذين للوظيفة الإبستمولوجية النقدية لفلسفة العلم، في إطار شامل من الخبرة الإنسانية، بما في ذلك الخبرة الدينية. عاد فتدارك قائلاً أن العلم معرفة محايدة لا شأن لها بالخلافات الفلسفية أو الإجتهادات اللاهوتية. إذا كان من حق الفلسفة رفض أي تأثير أو وصاية عليها من العلم أو الدين. فإن الضمان الوحيد لذلك هو المعاملة بالمثل. أي لا ينبغي أن تفرض الفلسفة مشكلاتها على العلم وتزج به في أتون الخلافات المذهبية.[3]

3. التعريف الثالث لفلسفة العلم، هو التعريف الوسط أو المعتدل. هذا التعريف لا يشتط في حشر كل ما يقال عن العلم، واعتباره جزءاً من فلسفة العلم. وفي نفس الوقت، لا يسرف في التضييق من نطاقها حتى يحصرها في الدائرة المنطقية وحدها. إنما يتناول بالتحليل النقدي لغة العلم ومفاهيمه من الناحيتين الإبستمولوجية

(1) Brody, B.A.: Readings in the philosophy of science. Prentice-Hall New Jersy, 1970, Preface. P.IX.

(2) انظر الفصل التالى عن أهمية العلم.

(3) Hobson, E.W: Op Cit. Preface. PP. V-VII

الأنطولوجية، لمعرفة الأساس الذي تقوم عليه. ويقترح علينا برودى مثل هذا التعريف المعتدل، فيقول "إن فلسفة العلم هي التحليل النقدي للمفاهيم الأساسية التي تقوم عليها العلوم الطبيعية، وكذلك مناهجها، من النواحي المنطقية الإبستمولوجية والأنطولوجية".[1]

ويتفق معه رونز، فيقول أن فلسفة العلم "تقوم بدراسة منهجية لطبيعة العلم، من حيث مناهجه ومفاهيمه وفروضه، وموضعه في النسق العام للمذاهب العقلية".[2]

هذا التعريف الثالث، هو الأقرب – في تصورنا – إلى التعبير عن حقيقة ووظيفة فلسفة العلم. فهو يجمع إلى الجانب النقدي المنطقي، الجانبين الإبستمولوجى والأنطولوجى للمفاهيم والنظريات العلمية. غير أنه من المهم أن نلاحظ أن الأخذ بهذا التعريف ليس من قبيل خير الأمور الوسط. بل هو تعبير عن قناعة جمهرة الباحثين في فلسفة العلم، سيان من الفلاسفة أو العلماء ممن يشجعون على قيام علاقة صحية ومثمرة بين الفلسفة والعلم. والعلماء أي هؤلاء الذين يمارسون العمل العلمي بأيديهم، مع تأمل كاف في مبادئه. وكذلك هؤلاء الذين آثروا النجاة بفلسفة العلم من التحيزات المذهبية.

وبشكل عام، إذا كنا قد أفردنا مساحة كبيرة من الحديث عن فلسفة العلم لعرض آراء الفلاسفة. فربما كان من حق البعض من العلماء من ذوى الاهتمامات الفلسفية أن يجد فرصة التعبير عن آرائه. ونستطيع القول بأن الاتجاه الغالب عند هذا الفريق من العلماء المتفلسفين هو الأخذ بهذا الاتجاه المتوازن لفلسفة العلم. فاينشتاين ولوى دى بروىل لا يتفان يؤكدان على الوظيفة الإبستمولوجية لفلسفة العلم. فيقول اينشتاين "استطيع أن أقول، وأنا على يقين أن أنبه الطلبة الذين قمت بالتدريس لهم كان يهتمون اهتماماً عميقاً بنظرية المعرفة".[3] ثم يعترف اينشتاين بأنه لولا الدور النقدي الذي مارسته فلسفتا إرنست ماخ وبوانكاريه لفيزياء نيوتن، لتعذر عليه

(1) Brody, B.A.: Op Cit. Preface, P. IX.
(2) Runes, D.D.: The dictionary of philosophy. P. 284.
(3) Frank, P: Philosophy of science. P.I.

التوصل لنظريته في النسبية. فيقول "لولا كتاب ماخ" علم الميكانيكا" وما يتصف به هذا العالم العظيم من روح نقدية، وكشفه عن الأساس الميتافيزيقي لفيزياء نيوتن، ما كان لي أن أتوصل إلى نظريتي في النسبية." [1]

وإلى هذا الجانب النقدي لفلسفة العلم، يشير نيلس بور بقوله "إن الفلسفة تتيح الفرصة للعلماء بأن تنبههم إلى إعادة النظر في مفاهيمهم العقلية وتنقيحها. وذلك بعد أن كشفت دراسة التركيب الذرى للمادة عن قصور واضح في مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية. لذلك فمراجعة الأسس الغامضة لمفاهيمنا الأولية مسألة حتمية." [2] وعندما نتحدث بعد قليل عن أهمية فلسفة العلم، سنجدها تقوم بكثير من الوظائف الهامة بالنسبة للعلم، والتي يتوقف عليها تقدمه.

(1) Mach, E.: Op.Cit. Introduction P.VIX.
(2) Bohr, N.: Atomic physics and human knpwledge. John wiley. N.Y., 1958 PP. 1-2.

الفصل الخامس

أهمية فلسفة العلم

الحديث عن "أهمية" فلسفة العلم، حديث شائك يطرح العديد من التساؤلات حول الدلالة الاجتماعية للفلسفة بشكل عام. والدور الذي تقوم به – إن وجد – من الناحية الحضارية. وبعبارة محددة، هل للفلسفة عائد اجتماعي معترف به. أم هي نشاط فكري فئوي لا يهم إلا أصحابه فحسب، يمارسونه في أوقات فراغهم دون زعم بأن له تأثير بشكل أو بآخر على الحركة الفكرية أو الثقافية أو العلمية للمجتمع. ثم، ماذا نعنى "بأهمية" فلسفة العلم، هل نقصد من ذلك أهميتها بالنسبة لقضايا الفلسفة ذاتها ومشكلاتها، سيان عالجناها بطريقة علمية أو تحليلية، كما تأمل بعض الاتجاهات المعاصرة كالتجريبية المنطقية ومن سار على دربها، أو استفدنا من نواتج البحث العلمي كنظريات قوانين، في مساندة اتجاه فلسفي معين، أو تفنيد اتجاه آخر. نقول، هل هذا هو المقصود. أم المقصود هو أهميتها بالنسبة للعلم ذاته. وباعتبار أن الفلسفة لا شأن لها بالعلم كمضمون معرفي، فإن أهميتها حينئذ تكاد تنحصر في التحليل النقدي للغة العلم، مفاهيمه وقضاياه.

وبشكل عام، وبصرف النظر عن اعتراف البعض من العلماء المعاصرين أو إنكار البعض الآخر منهم لهذه الأهمية التي نزعمها لفلسفة العلم. فإن المقصود بالتحديد هو أهمية أو وظيفة فلسفة العلم بالنسبة للعلم ذاته، وليس بالنسبة للفلسفة. فيقول نيلس بور N.Bohr مشيراً إلى هذه الوظيفة النقدية لفلسفة العلم أن الدور الهام للفلسفة هي أن تتيح الفرصة للعلماء بأن تنبههم إلى إعادة النظر في مفاهيمهم العقلية وضرورة تنقيحها. وبخاصة بعد أن كشفت دراسة التركيب الذرى للمادة في قرننا هذا عن قصور في مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية.... لذلك فمراجعة الأسس الغامضة لمفاهيمنا الأولية مسألة حتمية".[1]

(1) Bohr, N: Atomic Physics and Human Knowledge. John Wiley & Sons Inc. N.Y, 1958, PP. 1-2.

قلنا – في تصديرنا لهذا الكتاب – أن الفيلسوف إنسان عادي يمارس حياته شأن كل الناس. يهتم بما يهتم به الآخرون. وينفعل بما ينفعلون به. وإنما كل ما يتميز به هو قدرة خاصة على امتصاص هذه الاهتمامات وبلورتها وترجمتها إلى نسق فكري منطقي. وهذا يعني أن الفلسفة ليست مهنة ولا حرفة، بقدر ما هي موهبة وملكة تمكن صاحبها من تجاوز لغط الجزئيات إلى الكلي ذو الوحدة والانسجام. وإذا كان من الصحيح أن لكل عصر "روحاً معيناً، بتعبير هيجل. أو محوراً لا يخطئه العقل الواعي. حوله تدور كل صور النشاط الإنساني. ويكون هو القوة المهيمنة والدافعة لكل ما يبدعه الناس، علماً أو فناً أو فكراً، فإن العصر الذي نعيشه – بلا شك – هو عصر العلم، بكل ما يشير إليه هذا اللفظ من دلالات.

ومن هنا كان من الضروري ان تنحو الفلسفة في عصرنا هذا نحواً علمياً. أي أن تكون فلسفة علمية. بمعنى أن تمارس نشاطاً نقدياً بالنسبة للغة العلم، يدفع إلى تقدمه. وفي هذا الصدد، يحدثنا هربرت دنجل H.Dingle عما يسميه "بالعنصر المفقود في العلم" والذي يمثل في نظره الوظيفة التي يفترض أن تقوم بها الفلسفة بالنسبة للعلم. فيقول "إنني مندهش أشد الدهشة من قدرة جيل على أن ينبغ في العلم التجريبي كل هذا النبوغ. وفي نفس الوقت يفشل فشلاً ذريعاً في فهمه. إن ما أريد أن أقوله هو أن الحالة اللاإرادية اللاواعية التي يجد العلم فيها نفسه اليوم، هي نتيجة فقدانه، وعلى طول تاريخه، لمدرسة نقدية تقوم بعملها داخل الحركة العلمية ذاتها. وتحقق الوظيفة التي قام بها وما يزال، النقد بالنسبة للأدب منذ أقد العصور."[1] هذا القول يجسد المعنى الذي نريده من أهمية فلسفة العلم. على الأقل من الناحية السلبية. أي أن تكون الفلسفة حارسة للعلم، ميراث البشرية. كما كانت الفلسفة قديماً حارساً المدينة. أي حارسة لقيم المجتمع وأخلاقياته.

ولاشك، أن لفلسفة العلم اليوم دوراً إيجابياً بناء في تطوير الفهم العلمي. وذلك ناتج عن قيامها بنشاط مزدوج. فهي من ناحية تقوم بدور المصفاة الأمينة الواعية التي تحول دون حدوث أي تسلل ميتافيزيقي إلى البناء العلمي على النحو الذي يمكن أن

(1) Frank P: Ohilosophy of Science, Introduction, P.XIV.

يعرقل تقدمه على المدى البعيد. فضلاً عن محاربتها للتوظيف الميتافيزيقي الرخيص لنظريات العلم، عند قلة من العلماء ممن تستهويهم الأضواء أو الشهرة الاجتماعية الزائفة. وهذا هو الجانب النقدي أو السلبي لفلسفة العلم. ويضيف وايتهد(*) وظيفة نقدية ثالثة، هي رفض ومقاومة أي صورة من صور الانفصال أو التعالي للنظرية العلمية على الواقع. بمعنى وضع حد للمبالغة في الاهتمام بالأطر النظرية، سيان على مستوى المفاهيم أو الشكليات الرياضية، على حساب الابتعاد عن الواقع التجريبي. وضرورة أن يكون للنظرية العلمية غطاء تجريبياً كافياً، من أجل تحقيق التوازن بين التفسير العقلي والمحتوى التجريبي.

أما من الناحية الإيجابية، فإن الرأي عند الغالبية من فلاسفة العلم المعاصرين هو ضرورة بناء نوع جديد من الإبستمولوجيا (نظرية المعرفة) يلائم الفهم الجديد للطبيعة في القرن العشرين. وهي ضرورة أملتها طبيعة المفاهيم اللاتجريبية الجديدة التي أفرزتها الفيزياء المعاصرة. وحتمية فهمها على ضوء المعطيات الجديدة.

وكذلك الكشف عن مناطق جديدة للمعرفة العلمية، حال التخصص الضيق دون أن يفطن إليها العلماء.[1] على هذا النحو تتبلور أهمية فلسفة العلم في خمس وظائف أساسية. ثلاث منها تكون الجانب السلبي أو النقدي. واثنتان تمثلان الجانب الإيجابي أو اللبنائي. ولنأخذ كل من هذه الوظائف الخمس على حدة.

1. الوظيفة الأولى لفلسفة العلم هي النقد المنطقي للغة العلم.

والنقد هنا يلعب دوراً مزدوجاً. فهو يقوم بتطهير الفروض والنظريات العلمية المستقرة من بعض الشوائب الميتافيزيقية. وفي نفس الوقت يقوم بدور المصفاة التي تحول دون وقوع الفروض الجديدة في خطأ الإستعانة بمفاهيم أو علاقات غير تجريبية. سيان كان ذلك بحسن أو بسوء نية. فيقول كارل بيرسون في كتابه "أجرومية العلم" إن

(*) أ.ن ايتهد A.N white Head (1861-1947) عالم رياضي وفيلسوف اشترك مع رسل في وضع أسس المنطق الرياضي، في كتابهما المشترك "برنكيباماثيماتيكا". وصاحب رؤية واقعية عضوية للطبيعة من أهم مؤلفاته "العلم والعالم الحديث" و "تصور الطبيعة" "مغامرات الأفكار" و"التطور الواقع".

(1) بدوى عبد الفتاح: وايتهد وفلسفته في العلوم الطبيعية. رسالة ماجستير غير منشورة، ص1-4.

الكتاب الذي بين أيدينا موجه في المقام الأول لنقد المفاهيم الأساسية للعلم المعاصر" ثم يؤكد اعتراضه على اللغة بالغة التجريد التي يستخدمها العلماء في صياغة نتائجهم العلمية، وضرورة مراجعتها على الواقع.[1]

وبشكل عام، فإن اللغة أو الصيغ العلمية هي نقطة التقاطع، أو هي حلقة الاتصال بين الفلسفة والعلم. والهدف من إخضاع هذه الصيغ للفحص المنطقي هو التأكد من صلاحيتها كأداة جيدة لنقل المضمون التجريبي. غير أن الظاهرة الخطيرة، وإن لم تكن بالجديدة، هي هذه الموجة الجارفة من سوء الفهم والتأويل العمديين غالباً، والتي تعرضت لها نظريات الفيزياء المعاصرة، على نحو يهدد بانحراف التوظيف الفلسفي للإلهام العلمي، بحيث يتحول من التحليل النقدي إلى التأليف الميتافيزيقي. ويعبر لنزن عن اعتراضه على هذا الاتجاه بقوله إنه "ليس من وظيفة الفلسفة أن تبني نظرية عن الواقع... ولكن وظيفتها الحقيقية هي نقد الاستخدام الميتافيزيقي الخاطئ للأفكار العلمية".[2]

وهكذا، فوجئ العصر مع بداية العشرين بعملية توظيف ميتافيزيقي واسع النطاق لنظريات العلم، سيان من أجل كسب إعلامي رخيص، أو من أجل تملق الجماهير التي لا دراية لها- بالطبع- بمضمون هذه النظريات. أليست الجماهير هي التي تدفع الضرائب وتمول البحث العلمي ! أو من أجل تأييد أو تفنيد بعض النظم السياسية أو الاجتماعية أو المعتقدات الدينية. وبشكل عام، فإن ما نعنيه بالميتافيزيقا هو كل قول أو قضية تختص بطبائع الأشياء، ولا يمكن – بداهة – إخضاعها للتحقق التجريبي. ومن ثم، يتساوي صدقها مع كذبها. والقضية التي نعجز عن تحديد وضعها المنطقي من حيث الصدق ليست بالقضية العلمية.هذا النوع من القضايا الميتافيزيقية التي ينخدع بها العلماء أحياناً لبساطتها وشمولها، بالغ الخطورة على البناء المنطقي للمعرفة العلمية. وكم من نظريات ظن أصحابها أنها كتب لها الخلود، وأن يقينها لا مراء فيه، ثم انهارت فجأة لأنها بنيتا على أمثال هذه القضايا أو الفروض الميتافيزيقية.

---

(1) Pearson. K: The Grammer of Science P.3.
(2) Runes. D: Twentieth Century philosophy, P 221

والواقع، أن مشكلة الانزلاق في التوظيف الميتافيزيقي لمفاهيم ونظريات العلم لتحقيق أغراض غير علمية، ليست بالمشكلة الجديدة. إنما تعود إلى اليونان القدماء وكذلك بعض الشعوب الشرقية ذات الحضارات المبكرة. ومع ذلك، لم يكن هذا الوضع الخاطئ يشكل ضرراً حقيقياً، لأن العلم لم يكن قد اكتسب مقوماته بعد. أما ما يحدث اليوم أحياناً من خلط بين العلم، كمعرفة ذات خصائص وشروط معينة، وبين الاستفادة منه بطرق غير مشروعة، فهو خطر حقيقي يهدد العقل البشرى، ويهدد حضارتنا الراهنة. ومما يذكر في هذا الصدد أن أفلاطون و أرسطو، كل بطريقته الخاصة، استطاعا أن يطورا نظريات في الفلك، تعطى للكواكب والنجوم وحركاتها قدسية خاصة بحيث تكون نموذجاً لما ينبغي أن تكون عليه العلاقات بين الطبقات الاجتماعية، وما يسودها من نظم سياسية. ومن الأمثلة الطريفة التي تضرب على ذلك، ما يقال من أن أفلاطون كان شديد التبرم من مجموعة من الأجرام السماوية مكونة من خمسة كواكب، كانت تمثل بالنسبة له نموذجاً سيئاً للفوضى والتشرد وعدم الانتظام (كلمة الكوكب السيار Planet باللغة اليونانية تعنى المتجول أو المتشرد Vanguard).

وكان المجتمع اليوناني آنذاك يعاني من مشكلة كثرة المتسولين والمشردين، وتجمعهم على نحو يهدد الأمن والاستقرار الاجتماعي. وبدلاً من محاولة حل المشكلة بزيادة الإنتاج أو إيجاد عمل لهم، أو إعادة توزيع الثروة على نحو يحقق العدالة ويقلل من الفروق الطبقية. جاهد أفلاطون للإبقاء على النظام الطبقي، بالبرهنة على أن هذه الفوضى الكوكبية، إنما هي فوضى ظاهرية فقط. وأن وراءها نظاماً دقيقاً يحكمها. ثم طالب علماء الرياضة بتصفية التشرد من السماء. وأيد اقتراحاً لمعاصره إيزوقراط بجمع كل المشردين وتجنيدهم في الجيش ثم القذف بهم في حرب ضد الفرس، علهم يستطيعون سلخ قطعة من الأرض منهم يعيشون عليها. وهكذا نرى أن التأويل العلمي كان دائماً في خدمة المعتقد.[1]

والواقع أن العلم في أي عصر ينسج حوله موقفاً عقلياً خاصاً يتصل بعلاقة الإنسان بالكون وبالمجتمع. وليس أسهل بالطبع من الاستفادة من ذلك في استباحة

(1) بنيامين فارنتن: العلم الإغريقي-ترجمة أحمد شكري، جـ1 1958، ص112-117.

تأويلات خاصة لتدعيم ثوابت ميتافيزيقية سابقة. مثال ذلك أن فيزياء القرن العشرين أشاعت حالة عقلية مؤداها أن المذاهب المادية الجبرية قد ذهبت إلى غير رجعة. وأن العقل قد خفف من قبضة الحتمية أو الضرورة على الطبيعة. وهذا راجع إلى الخلخلة التي أحدثتها نظرية الكوانتم في مبدأ السببية. وقد أدى ذلك إلى شيوع التأويلات المثالية والروحية للنظريات العلمية. أو بعبارة أخرى استبدال ميتافيزيقا الروح بميتافيزيقا المادة.

وليت الأمر وقف عند المناقشات الموضوعية بين العلماء والفلاسفة في المؤتمرات المشتركة التي كانت تعقد بينهما من وقت لآخر. بل تعداها إلى الكتابات الشعبية، وأعمدة الصحف اليومية التي تبتز مشاعر البسطاء وتستثمر مشاكلهم. ناهيك بالأسفار الضخمة من الأدب الاجتماعي التي حولت البحث في المردود الاجتماعي للنظريات العلمية إلى مطلب جماهيري.[1] واختلط الأمر على كثير من الفلاسفة. وظنوا أن العلم ميراث مشاع بين الناس. لكل الحق في أن يقتطع منه ما يشاء لما يشاء. وفقدت الفلسفة - فيما يقول رونز - حيثيات وجودها كحارس للعلم Guard Of Science. وأصبحت عبئاً يثقل كاهله.[2]

ولا شك أن استكشاف هذا المنحنى الميتافيزيقي وتحديد أبعاده، يتوقف إلى حد كبير على معرفة دوافعه. فوظيفة العلم - بشكل عام - هي تحقيق فهم صحيح ودقيق للظواهر التي يبحثها. ولكي يتم ذلك، فله الحق أن يستخدم الطريقة الرمزية بالأسلوب الذي يراه ملائماً، بشرط وضوح معناه واستقراره عند من يعملون في نفس الميدان. وإذا كانت الرموز العلمية بهذا المعنى، غير متاح فهمها لغير أهلها، فإن استخدامها في غير موضعها أو بغير معناها الدقيق، هو استخدام غير مشروع. إذ ينبغي ترجمتها أولاً إلى اللغة المألوفة عند الناس. أو بعبارة أخرى، يجب ترجمتها إلى إجراءات ومشاهدات. بذلك يتم "توصيف" الرموز العلمية كعمليات فيزيائية. وبالرغم مما هو مفترض أن يكون فلاسفة العلم أكثر من غيرهم فهما لطبيعة الرموز العلمية. فقد جذبت البعض منهم ثوابتهم الميتافيزيقية السابقة. وراحوا يتألون هذه الرموز

(1) Blanche R: Contemporary Science and Rationalism. Oliver Edinburgh Edinburgh, 1968, P.38
(2) Runes, D: Twentieth Century Philosophy. PP. 109-10

بمعاني مثالية أو مادية لم تخطر يوماً ببال العلماء. ووصف البعض الآخر منهم المعرفة العلمية الدقيقة بأنها لا تشبع فضول العقل ونهمه للتجاوز. تفتقر إلى "المذاق" الفلسفي!

ومن سوء الطالع في عصرنا هذا، ولأسباب سياسية واقتصادية وتكنولوجية، بل وأيديولوجية أحياناً، أصبح العلماء أعلاماً ترفرف في سماء الإعلام بكل أنواعه، حتى باتوا أكثر شهرة مع نجوم الفن ومحترفي السياسة. وأصبحت "الأحاديث" و"المقابلات" تجرى مع المشاهير من العلماء. وطاب للكثيرين منهم أن يستفيضوا في "التصريحات". حتى الدوريات التي عرف عنها الوقار مثل الأوبزرفر observer، كانت تطلب من بعض العلماء أحياناً أن يكتبوا عن "مشاعرهم" و"انطباعاتهم" بل و"اتجاههم الفلسفي" صراحة، الذي خرجوا به من بحوثهم العلمية.[1] بل إن هناك دوريات معينة مثل مجلة ناتشر Nature تخصصت في تبسيط العلوم. (*)

ناهيك بسوق الأدب العلمي الذي أغرقته كتيبات تبدأ كلها بكلمة "الدليل أو المرشد "Guide To". وهكذا – فيما تقول سوزان ستبنج – دخل العلماء دائرة الضوء الإعلامي، الذي يختلف كلية عن العلم، هدفاً منهجاً – واستقطب البعض من العلماء من ذوى الميول الفلسفية، وأكثر منها الجماهيرية، لمحاولات تبسيط العلم على نحو يفيض بالإثارة والتشويق ضماناً لتوزيع المطبوعات. ووقع العلم بسذاجة في فخ تأكيد صلته بالمجتمع. وهكذا بدأت تتردد في الأوساط الفلسفية عبارات من نوع "عودة الروح" و"أخيراً انتهى العداء بين العلم والروحانيات" و"المصالحة بين العلم والدين" و"المتصل المكاني – الزماني يدعو إلى القدرية" بينما "نظرية الكوانتم تحرر إرادة الإنسان من حتمية لا بلاس" "النسبية تقضى على الفلسفة المادية". بل من المدهش أن نجد كتاباً لبرنارد بافنيك بعنوان "العلم الطبيعي على طريق الدين" Natural Science on The Path Of Religion. وتعقب ستبنج بأن "مشاهير العلماء فاتهم الهدف الحقيقي من

(1) Stebbing S: Philosophy and The Physiscists. Dover Pbub. Inc N.Y, 1958, PP. 3-5

(*) لا شك أن الهدف من تبسيط العلوم هو نشر الثقافية العلمية، على النحو الذي يجعل الإنسان غير المتخصص قادراً على متابعة وفهم ما يجري على الساحة العلمية. غير أن البعض تصور– وهذا هو الوجه الآخر لتبسيط العلوم–أنه قد أحاط بكل ما في العلم علماً. أن هذا يعطيه الحق في "الإفتاء" فيما يعلم وفيما يجهل. وزج أكثرهم بالعلم في متاهات المعتقدات الشخصية.

كتاباتهم للقارئ العادي. فراحو يتبارون في استثارة مشاعره بعبارات ومفاهيم ضارة بفطرته الطبيعية. لذلك، فإن العروض المبسطة للعلم تمثل خطراً داهماً على التفكير الواضح"[1]وكان الضحية – فيما يقل جوردان – هو الإنسان العادي الذي ضلل ضلالاً شديداً بعد مانقلت إليه صورة مزيفة عن نظريات الفيزياء المعاصرة.

والواقع، أنه من حق المواطن العادي في النظم الديمقراطية أن يعرف شيئاً عن العلم وأهدافه، ما دام شريكاً كاملاً ما يقع في المجتمع. وفي نفس الوقت هو الممول للمؤسسات العلمية. ولكن أن يتصدى لذلك علماء مغرمون بالشهرة بالتعاون مع صحفيين ذى معرفة محددة. فذاك هو المرفوض. فتبسيط أي نظرية علمية لابد – فيما يقول إنشتاين – أن يقع في أحد خطئين أو كلاهما. فإما أن يراعى عدم فهم الناس للنظرية، فيضطر الكاتب أن يحذف أهم ما فيها. ويكتفى بالدوران حولها. فيزيدها غموضا وابهاما. أو أن يراعى أمانة العرض فيضعها قالبها العلمي الدقيق، وكأنه يخاطب المتخصصين فيا لعلم. ومن الواضح أن تحليل اينشتاين قد أصاب موضعه. فهما هو إدينجتون A.Eddington يؤكده حينما يتكلم عن هدفه من تبسيط العلم في كتابه "مسالك جديدة في العلم" فيقول "لقد أحسست أن الهدف من امثال هذه الكتب هو توصيل فكر دقيق بلغة غير دقيقة". ثم تعقب عليه ستبنج بقولها، بانه في الحقيقة يتناول فكراً غير دقيق بلغة غير دقيقة.[2] ثم يضيف ستيفن تولمن S.Toulmin خطأ ثالثاً هو أن العلماء في شروحهم المبسطة للعلم لا يفطنون غالباً إلى أنهم ينتقلون من اللغة العلمية إلى اللغة اليومية دون إدراك أن لكل لغة "معجمها" الخاص. وأنهم حينما يقومون بعملية التبسيط يظنون أنهم يتفلسفون. مع أن التفلسف له أصوله وقواعده. فيتمادون في أقوالهم المرسلة، التي تحسب عليهم بثقلهم العلمي. ويظن الإنسان البسيط أنه فهم النظرية العلمية فهماً صحيحاً. وأنها تتفق وأمانيه الاجتماعية ومعتقداته الدينية والأخلاقية.[3]

ومن بين فلاسفة العلم المعاصرين، تختار ستبنج أشدهم على العلم عتياً، وهم سير آرثر إدينجتون و سير جيمس جينز، اللذان – فيما تقول – لم يكونان في يوم من

(1) Stebbing, S.: Op. Cit P.5
(2) Stebbing, S: IBID P.7
(3) Toulmin, S: The philosophy Of Science. Hutchinsom Univ. Lib London, 1960, PP. 11-12

الأيام أهلاً للثقة أو الإطمئنان فيما يكتبان عن العلم. وإذا كان تأثيرهم على القراء العاديين ورجال الدين والوعاظ والمبشرين كبيراً، فقد استطاعا كذلك تضليل بعض الفلاسفة ممن يفترض فيهم عمق المعرفة. أما الأول فقد سحر عقول الناس بروعة بيانه وقوة إقناعه، حتى أوهمهم أنه لايعرض عليهم فلسفته الخاصة، في إطار مبسط من العلم، بل العلم ذاته. وهكذا استغل العلم في عرض مذهبه الميتافيزيقي الردئ وجعلته "ميوله الفلسفية تواقاً لربط نظريته في العلم بفلسفته الخاصة مهما كان الثمن... ولكن الثمن كان أفدح مما تصور "لقد تحول العلم على يديه إلى "مذهب" يقبل تطاحن الآراء يهاجمه البعض ويدافع عنه البعض الآخر. فلولا التأويلات المثالية الفاسدة للنسبية ماجاء لينين لينتصر للمذهب المادي، ويصف اينشتاين بالرجعية.وأن نظريته لن تلبث أن تفقد شعبيتها لأنها لم تؤسس على "الديالكتيك"!

هذه التأويلات الميتافيزيقية الفاسدة لها خطورتها على مستقبل العلم، عندما تتسرب إلى البنية الثقافية للمجتمع. وتتشرب بها أجيال يفترض أنها ستحمل أمانة ومسئوليةالبحث العلمي مستقبلاً. هذا الإستنتاج لاينطوي على مبالغة. وليس صادراً من فراغ. فتاريخ العلم حافل بالدروس التي تحذر من التدخل في شئون العلم، سيان ميتافيزيقيا أو سياسياً. وسيان كان حديثنا عن أفلاطون الذي طالب بدراسةعلم الفلك من أجل تربية المواطن الصالح. أو تكلمنا عن تكاتف ثلاثة نظم سياسية حديثة للقضاء على نظرية علمية. هذه الأنظمة هي الماركسية و النازية (الرايخ الثالث) الفاشستية. وبشكل عام، ينبغي أن تكون هناك حدود واضحة للتفسير في العلم. والخدمة التي يمكن أن تقدمها الفلسفة للعلم هي التحليل المنطقي للغته ضماناً لموضوعيته. وبذلك تساعد على تنمية وتطوير المعرفة العلمية. هذه المعرفة يمكن أن تمثل ثورة حقيقية، فيما يقول آبل رى A.Rey فيما لو لم تحاصرها المذاهب الميتافيزيقية، أو تخنقها الاتجاهات الصوفية. فللتفكير الميتافيزيقي والصوفي عشرات الطرق. بينما معرفة الطبيعة ليس لها سوى طريق واحد هو العلم. أفلا تركتموه وشأنه.[1]

---

(1) Frank, P: Between Physics And Philosophy PP. 40- 41.

2. أما الوظيفة الثانية لفلسفة العلم، فهي أيضاً وظيفة نقدية تقف في وجه التوظيف الميتافيزيقي غير المشروع لبعض النظريات العلمية.

ولكنه توظيف من نوع آخر أكثر خطورة، لأن الخطأ هنا ليس في فهم الإنسان العادي للنظريات على النحو الذي يحقق أمانيه. بل إن الخطأ هنا صادر ممن يحملون مسئولية العلم ذاته. أي العلماء أنفسهم. ولا ينبغي أن يفوتنا أن العالم إنسان قبل كل شيء، وبكل ما تحمله هذه الكلمة من دلالات. فإذا صح القول بأن الإنسان حيوان ميتافيزيقي بالدرجة الأولى. أي أنه الكائن الذي يتميز عن الحيوان بقدرته ورغبته الملحة في تجاوز الواقع المباشر، فإن لنا أن نتوقع أن تكون لدى كل عالم خلفيته الميتافيزيقية التي تشربها طوال عمره، وما تنطوي عليه من عناصر متنوعة. وفي غيبة من الوعي، كثيراً ما تستخدم هذه الميتافيزيقا كنوع من الدعم المنطقي لملء ثغرات المعرفة العلمية، أو جذب إلهامات التفسير.

والواقع، أن الميتافيزيقا – أي تجاوز الواقع – بالنسبة لنا جميعاً أشبه ما تكون بالفيروس الكامن الذي يندر أن ينجو منه أحد. ومع ذلك، فهو لا ضرر منه طالما أن الجسم قادر على كبح جماحه. والحد من خطورة التفكير الميتافيزيقي هو الوعي بحدوده التي يجب ألا يتجاوزها. وكما يحدث أحياناً – وكما هو معروف عن واحد من أشد الأمراض الحديثة فتكاً وهو الإيدز – أن يصاب جهاز المناعة عند الإنسان بالضعف. ويفقد قدرته على حماية الجسم من الأمراض. كذلك يحدث نفس الشيء بالنسبة للتفكير العلمي عند العلماء. أي يضعف وعيهم العلمي. ويعجزون عن التمييز والفصل بين ما هو علمي وما هو ميتافيزيقي من المفاهيم والنظريات. ويحدث ذلك غالباً في حالات الذروة من القلق والتوتر النفسي الشديد المصاحب لميلاد نظرية جديدة. أو ما يعرف بالإجهاد العقلي و النفسي المصاحب للإبداع العلمي. وإذا كان الإنسان بشكل عام، يملك هذا "الميكانيزم" الذي يجعله يعمل تلقائياً لإعادة التوازن لفاعلياته. والتقليل من الانفعالات الحادة التي تعتريه لحظة الخلق العلمي.(*) فإن البعض من العلماء يسارع – غالباً بلا وعى – باستكمال النقص في

(*) الأمثلة عبر تاريخ العلم كثيرة. ألم يخرج أرشميدس عارياً من الحمام-إذا صحت الرواية-مردداً عبارته المشهورة، وهو في حالة من فقدان الوعي "وجدتها". ويقصد بذلك معرفته لسر التاج الذهبي. وكشفه لقانون الكثافة النوعية للأجسام. انظر. جورج سارتون: تاريخ العلم. ترجمة لفيف من العلماء-دار المعارف، جـ4، ط، 1979، الفصل الخامس

التفسير ببعض العناصر الميتافيزيقية أو اللاهوتية، التي تعطى للتفسير العلمي شكله المنطقي الأخير.

ورب قائل: ولم كل هذا الانزعاج بالنسبة للحواشي الميتافيزيقية التي قد تتخلل نظرية ما. أليس في وسعنا ببساطة الكشف عنها واستبعادها عن طريق ذلك الجهاز المنطقي المدهش. ونقصد بذلك مبدأ التحقق، أو الاختبار التجريبي. الواقع أن الأمر ليس بهذه البساطة، وإلا ما سمعنا عن ظهور نظريات حديثة وانهيار نظريات أخرى. على نظريات أخرى. فكثيرا ما تكون العناصر الميتافيزيقة في النظرية العلمية ليست بذات تأثير كبير على نتائجها، بالنسبة لمستوى المعطيات التي يعمل في إطارها العالم. وحينئذ يعجز التحقق التجريبي عن الكشف عنها، ما دام وجودها أو غيابها لا يمثل فارقاً واضحاً في التنبؤات العلمية. ولكن على المدى البعيد، وحينما يتسع مجال النظرية لتفسير معطيات جديدة ذات مستوى أعمق وأشمل مما كانت عليه. ينكشف ويتضح ما انطوت عليه من عناصر ميتافيزيقية. وعندئذ، لا يكون هناك مفر من هدم النظرية القديمة بكليتها، واستبدالها بنظرية جديدة. بيد أن هذا لا يعني أن النظرية الجديدة ذات نقاء علمي كامل. وإنما يوكل أمرها للتطور العلمي، الذي يتحمل مسئولية التأكد من هذا النقاء.

والمثال الذي يضرب على ذلك عادة، هو الفيزياء الكلاسيكية عند نيوتن. وكيف بنيت النظرية العلمية في الميكانيكا الكونية بكليتها على وهم ميتافيزيقي هو فرض الأثير Ether. هذا الأثير – وإن لم يكن نيوتن هو أول من قال به (*)– يمثل المطلق أو القدرة الإلهية المطلقة المتصرفة في شئون الكون، والواضعة لقوانينه ولما كان العقل الرياضي، وليست المعرفة الحسية النسبية المتغيرة، هو المعبر عن هذا المطلق. فقد صاغ نيوتن نظريته في الميكانيكا بحدود رياضية خالصة، مثل مفهوم اللامتناهى الرياضي Infinity وحساب التفاضل والتكامل. ولما كانت التحويلات الرياضية بين النظم المتحركة بسرعة منتظمة (ولتكن الأرض والقمر مثلاً) تفترضا الثبات المطلق. أي تفترض وجود مرجع أو إطار

(*) وإنما أرسطو في رفضه لنظرية الفراغ التي استند إليها الفلاسفة الذريون في القول بالمصادفة وكلمة الأثير في أصلها اليوناني، تعنى المادة الرقيقة التي تملأ الفراغ الكوني ولا تحمل أي صفة من صفات المادة، حتى صفة المقاومة.

دلالة ثابت ثبوتاً مطلقاً. وبالرغم من أن نيوتن كان على يقين تام بأن الكون بأسره لا ينطوي على شيء واحد يتصف بالسكون المطلق. فقد كان مرغماً على افتراض وجود هذا الثبات،و إلا فقدت نظريته اتساقها المنطقي. وكانت هذه هي الثغرة في نظريته. وسرعان ما سد هذه الثغرة مستعيناً بعقيدته الإيمانية المسيحية. فذهب إلى أن الأثير هو مادة حقيقية تملأ الفراغ الكون كله، وتتصف بالثبات المطلق. وأن ثباته لازم عن كونه موضع عرش الله أو مركز إحساساته.[1] The Sensorium of Godوكان لايفتأ يكرر أن الهدف من العلم هو "الكشف عن عظمة الله ومقاصده في الكون."[2] ويهمنا هنا أن نشير إلى أن اينشتاين في النسبية الخاصة، لم يفعل شيئاً سوى أنه انتزع هذا الفرض الميتافيزيقي. ثم قام بإجراء التعديلات الرياضية المناسبة. أي أنه ببساطة، استبدل بتجريبية نيوتن الوهمية، تجريبية حقيقية.

والحقيقة أن الإلحاح على مشكلة التسلل الميتافيزيقي إلى نظريات العلم، هدفه جذب الانتباه إلى أهمية النقد المنطقي للمعرفة العلمية. وما يمكن أن تساهم به الفلسفة في هذا المجال. ونستطيع القول، أن مناهضة الميتافيزيقا كان هو المحرك الحقيقي لكثير من الفلسفات المعاصرة. ففي فصل بعنوان "أهمية فلسفة إرنست ماخ في أيامنا هذه" يبرز فيليب فرانك في كتابه "بين الفيزياء والفلسفة" أهمية هذا الجانب النقدي الذي يمثل حركة تنويرية في فلسفة العلم، شبيهة بتنوير القرن الثامن عشر.[3]

وقد يختلف الفلاسفة أحياناً في معايير النقد وأدواته. لكنهم بلا ريب متفقون حول الغاية منه. فيقول ماخ "إن هدفي تخليص العلم من الفلسفات القديمة الخاطئة التي ظلت قائمة فيه بشكل نشط لمدة طويلة، لا لسبب سوى أنها لم تواجه النقد الحاسم."[4]وكان هذا هو الدور الذي لعبته فلسفة ماخ النقدية بالنسبة لفيزياء نيوتن. وكشفها للعناصر اللاهتية والميتافيزيقية التي بنيت عليها. هو الدور الذي اعترف به وألح عليه اينشتاين في تقديمه لكتاب ماخ "تحليل الإحساسات"[5]

---

(1) Burtt, E.A: OP.Cit PP. 263-66
(2) Losee, J: An Hostorical Introduction To philosophy. Oxford Univ. Press, N, Y, 1972, PP. 98-99.
(3) Frank P: Between physics And Philosophy, PP. 28-30.
(4) Frank P: Philosophy Of Science. Introduction, P. XX
(5) Mach E: Analysis Of Sensations. Dover Pbu. Inc. N.Y 1959, Introduction, P. XIV

وحتى لا نقذف بالوليد مع ماء الاستحمام، كما يقال أحياناً في الأمثال، من المهم أن نميز بين نوعين من الميتافيزيقا. أحدهما ضار بالمعرفة العلمية ويعمل على تخلفها. بينما الآخر يمثل ميتافيزيقا نافعة تكون بمثابة العنصر المنشط للتفسير العلمي والموسعة من عموميته. أما النوع الأول فقد أفضنا الحديث عنه من قبل، وإن كان أهم ما يتميز به أنه يحقق طموحات الإنسان من حيث مكانته من الكون وعلاقته بالله. أما النوع الثاني من الميتافيزيقا، فهو مرتبط بشكل وثيق بالخيال العلمي من ناحية. ومرتبط من ناحية أخرى بإمكانية التحقق من نتائجه ولو على المدى البعيد. ونستطيع أن نلاحظ هذه الميتافيزيقا المنشطة للبحث العلمي، وبشكل واضح في الفيزياء المعاصرة. فالغالبية العظمى من المفاهيم التي استعان بها العلماء في بناء النظرية الذرية للمادة وميكانيكا الكوانتم هي من هذا النوع الميتافيزيقي الذي لم نستطع – حتى الآن – أن نتعامل معه تجريبياً بطريقة مباشرة. ومع ذلك لا خوف على العلم منها، لأن النتائج المستدلة من الأبنية النظرية القائمة عليها كانت مطمئنة من الناحية التجريبية(*)

3. وفي نفس هذا الإطار النقدي، يضيف وايتهد وظيفة ثالثة لفلسفة العلم،

فرضتها الصورة المعنة في التجريد للفيزياء المعاصرة والتي أعطت الجدارة والأهمية للنظرية فوق وعلى حساب التجربة. تلك هي وظيفة تحقيق التوازن بين التفسير العقلي والخبرة الحسية. فالعلم هو محصلة نشاط تبادلي بين العقل والحواس. وتقدم العلم مرهون بوعي وإيمان العلماء بواحدية الحقيقة. أي أنه لا توجد ازدواجية بين صورة العالم كما يقدمها لنا التفسير العلمي وبين صورة العالم كما تقدمها لنا الحواس. فعالم الذرات والالكترونات والمجرات هو نفسه عالم الأشجار والأنهار والأحجار. وتحقيق هذا التوازن يتوقف على عدم الفصل بين الإنسان عقله وحواسه

(*) ومن اشهر الأمثلة على هذه المفاهيم ذات المظهر الميتافيزيقى، ومع ذلك أفادت العلماء كثيراً في تنبؤاتهم العلمية، ما أطلق عليه العلامّ الرياضي الإنجليزي ديراك اسم "الجد السالب" أ نقيض الإلكترون. ولغرابة هذا التصور، قال عنه البعض من العلماء أنه مجرد "فاكهة رياضية". ومع ذلك تحققت هذه الفكاهة، وكانت هي البوزيترون أو الإلكترون الموجب. انظر: عبد المحسن صالح / هل لك في الكون نقيض. الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر، 1970، ص13-23.

وبين الظواهر الطبيعية. وإذا كانت نظرية المعرفة التقليدية المستندة إلى فيزياء نيوتن قد ميزت الإنسان كذات عارفة عن الطبيعة كموضوع للمعرفة، فقد كان ذلك نوعا من التبسيط غير الموضوعي بتحليل المعرفة إلى عنصريها، وهما الذات والموضوع. في حين أن الحقيقة العلمية تتصف بأنها كل عضوي لا تمييز فيها بين ذات وموضوع. وهي الحقيقة التي أكدتها الفيزياء المعاصرة بشتى الطرق.

والواقع أن أهم فكرة جاءتنا بها الفيزياء المعاصرة والتي يجب على فلسفة العلم، توظيفها لتكون في خدمة المعرفة العلمية، هي أن الإنسان لا يوجد خارج الكون. بل هو جزء منه ومتفاعل معه. وهذا يعني أنه لا يمكن دراسة الطبيعة بمعزل عمن يدركها أو بمعزل عن الوسط المحيط بهما. فجسم الباحث (أي الإنسان) يؤثر على حركة الالكترونات عبر المدارات داخل الذرة. والنقطة المكانية الزمانية التي يرصد منها الباحث (أي الإنسان) شارطة لفهمه وتقديره للمكان والزمان. وهذا يعني أن الطبيعة تمثل مركبا هائلا من الحوادث المتداخلة والمتفاعلة. وما الإنسان نفسه سوى مجرد مفردة واحدة من مفردات الطبيعة، لا يتميز عنها سوي بالوعي أو الإدارك. وهذا لا يعطيه وضعا متميزا بقدر ما تنحصر وظيفته في وصف ما يقع حوله من ظواهر، وما بينهما من علاقات. وحيث إن الحواس هي حلقة الاتصال بين الإنسان والطبيعة، لذلك يجب أن تكون النظرية أو التفسير العقلي والخيال العلمي في خدمة المعرفة الحسية وليس سابقة عليها ولا شارطة لها. أي أن المعرفة العلمية يجب أن تسير في عكس الاتجاه الذي حدده كانط.

ومن المثير للدهشة، أن الفيزياء المعاصرة التي أكدت أن الإنسان جزء من المعادلة، الشاملة للمعرفة والتي تجمعه بالطبيعة، هي نفسها التي ورطتنا في خطأ آخر يكاد يمحو هذه الحقيقة ويذهب بقيمتها. وأقصد بذلك ما نلمسه جميعا من أن الفيزياء المعاصرة قد ألقت بنفسها في أحضان الرياضيات حتى كادت الرياضيات أن تكون غاية مرجوة لذاتها. وتحول علماء الفيزياء (النظرية) شيئا فشيئا إلى علماء رياضة لا تشغل التجربة إلا أقل القليل من اهتماماتهم. ولم يتحرجوا من أن يسألوا علماء الرياضة النصح والإرشاد فيما يعترضهم من مشكلات، سيان على مستوى التفسير أو مستوى التحقق. بل إن التحقق نفسه قلب المعرفة العلمية وأساسها المنطقي أصبح تحققا نظريا يكتفي بالاتساق المنطقي أو عدم التناقض. وأصبح أحد المعايير المستقرة

والمعترف بها لقبول النظرية العلمية هو ما تتصف به من بساطة وشمول، بل وجمال أحيانا !! وليس في قدرتها على قيادة وتوجيه المعرفة التجريبية إلى مزيد من الكشوف[1]. وهكذا تحققت نبوءة ليوناردو دافينشي منذ أكثر من خمسة قرون وهي أنه ليس هناك سوء حظ أكثر من أن تسبق النظرية وتعلو على منجزاتها[2].

وأحد مهام فلسفة العلم اليوم، وفي إطار تخليص العلم من سلبياته ودفعه إلى التقدم هي تحقيق التوازن بين النشاط التفسيري والنشاط التجريبي. ويتم ذلك بكشفها عن التناقضات التي تنطوي عليها النظرية العلمية والتي يخفيها العلماء بوعي أو بغير وعي تحت ركام من التشكليات الرياضية. ونقصد بذلك النظرية العلمية التي يكون مضمونها التجريبي مشكوكا فيه[3]. ومن الأمثلة الواضحة على ذلك تلك التناقضات التي تنطوي عليها نظرية النسبية لاينشتاين نتيجة استخدامها لمفهوم غير تجريبي هو اللاانتاهي الرياضي Infinity. فلكي يتحرك الالكترون (أقل الكائنات كتلة) بسرعة الضوء يحتاج لطاقة لا متناهية. فإذا تحقق ذلك وهو مستحيل تجريبا أصبحت كتلته لا نهائية وهذا مستحيل أيضا إلا إذا فقد كتلته نهائيا بعد أن ينطلق خارج الذرة، ويتحول إلى موجه ذات تردد بحسب معادلة دي برولي.

هذه الوظيفة النقدية لفلسفة العلم ليست أحلام أو تمنيات فيلسوف يبحث عن عمل. بل واقع شارك في تأكيده النخبة من العلماء المعاصرين ممن أوتوا نصيبا من التأمل الحر[4]. فها هو هيزنبرج يحذر من خطأ التضحية بما أسماه بالتفهم الفوري المباشر في سبيل التفسيرات العقلية. فالتفسير هو ضرب من التجريد يعتمد على التحليل العقلي وإن لم يبادر العلماء بمساندته تجريبيا فسيجد العلم نفسه في المستقبل في موقف صعب. والآن هل عرفنا السبب الذي يجعل الشعراء يفزعون عندما يسمعون عن التركيب الذري للمادة[5].

---

(1) ياسين خليل: منطق المعرفة العلمية، منشورات الجامعة الليبية، 1971، ص198-200

(2) Feigl & Maxwell, G: Op Cit p.440.

(3) Feigl & Maxwell, G: IBID pp..440-41.

(4) Bahm,A:Philosophy, An Introduction, John Willy & Sons. U.S.A, 1953-pp.44-45.

(5) هيزنبرخ، ف: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص25-26.

4. أما الوظيفة الرابعة من وظائف فلسفة العلم، وفي نفس الوقت تعد أولي الوظائف الإيجابية فهي التي تتعلق بإمكانية الاستفادة من النقد المنطقي للمعرفة العلمية في تطوير ابستمولوجيا جديدة.

أي نظرية جديدة في المعرفة تضع في اعتبارها المبادئ الجديدة التي جاءت بها الفيزياء المعاصرة. وفي نفس الوقت تكون بمثابة المدخل للعلم، دون أن تفقد تفردها الفلسفي. وبذلك تكمل الفلسفة دورها التحليلي النقدي بدور آخر لا يقل أهمية هو الدور التأليفي ويتجلي هذا الهدف الطموح في مشروعات عدد من الفلاسفة من ذوي الاهتمامات العلمية أمثال وايتهد وجاستون باشلار.

وبشكل عام فإن لكل عصر نظريته الخاصة في العلم والتي تختلف من عصر لآخر بحسب تصور الإنسان للطبيعة وعلاقته بها، وما يريده منها. ومن نظرية العلم الخاصة بهذا العصر أو ذاك تنبع نظريته في المعرفة. ومن ثم فنظرية المعرفة ليست واحدة ولا ثابتة. وإنما تتبدل وتتغير بحسب رؤية العصر للكون ومستوى معرفتنا به. وفي نفس الوقت تقوم على نفس المبادئ والأسس التي تقوم عليها نظرية العلم. والفيزياء النيوتونية التي تنبع منها نظرية المعرفة التقليدية، تقوم على تصور آلي للطبيعة. هذا التصور يستند إلى قاعدة أساسية هي مفهوم المطلق أو الحقيقة الثابتة. والمطلق يمكن أن يتخذ أشكالا عدة. فهو الله في اللاهوت وهو السكون في الطبيعة وهو العقل بالنسبة للمعرفة وهو اللامتناهي في الرياضيات.

ومن المطلق تنبثق مقولتان تتعلقان بالطبيعة هما مقولتا السكون أو الثبات، ثم الانفصال أو التميز. ومن الواضح أنهما مقولتان عقليتان خالصتان لا تعبران عن الطبيعة بوصفها كل عضوي متفاعل ومتغير دائم الجدة والتطور هاتان. المقولتان هما الأساس المنطقي لنظرية المعرفة التقليدية التي أرساها ديكارت وكانط، والمنبثقة عن فيزياء جاليليو ونيوتن، التي جعلت للعقل الهيمنة على الطبيعة. وهي أيضا نظرية المعرفة التي لا يزال الكثيرون يتعاملون معها حتى اليوم. فنحن ننظر إلى الطبيعة بمقتضي هذه النظرية باعتبارها آلة ميكانيكية مكونة من أجزاء ترتبط ببعضها بعلاقات ضرورية هذه الضرورة لا تنبع من فاعلية الظواهر الطبيعة، بل هي من فرض العقل على الطبيعة.

وهكذا فنحن لا نزال منذ أيام ديكارت وكانط ننظر إلى الطبيعة باعتبارها شيئا جامدا هامدا لا حياة فيه ولا معقولية. وأن عقولنا هي التي تسبغ عليها النظام والوحدة والمعقولية أي تسبغ عليها القانون الذي هو من خلق العقل. أضف إلى ذلك كنتيجة لازمة عنه أن التجربة في ظل هذه النظرية من المعرفة لا يمكن أن تكون مصدرا حقيقاً للمعرفة، ولا معيارا تحترم كلمته في صدق الفروض وإنما هي بالأحرى تجربة شكلية جاءت لتكمل الصورة الخاصة للعلم، في عصر لم يكن هناك سلطان يعلو على سلطان العقل. فيقول بور إن الفيزياء اليوم بحاجة إلى التحليلات الابستمولوجية للكشف عن زيف التجريبية الكلاسيكية ذات المضمون العقلي المثالي. وفي نفس الوقت تبرز المضمون التجريبي العميق للفيزياء المعاصرة، برغم ظاهرها النظري. مثل هذا العمل فيما يقول "لا يقل أهمية عندي عن أهم رحلات الكشوف الجغرافية حول العالم... والكشوف الفلكية العظمي في أعماق الفضاء"[1]. وهكذا فالعقل- في ظل نظرية المعرفة التقليدية - حينما يرسل للتجربة بفروض عن الطبيعة لم يكن يطلب منها أن تتحقق منها أو تبرهن عليها صدقا أو كذبا. بل إن تبررها وتؤكدها. فهي فروض يقينية لها ضرورة القانون قبل أي تحقق.

هذا البناء المنطقي لنظرية المعرفة والذي ينسجم مع مقولات فيزياء نيوتن، لم يعد يعبر بأي شكل عن نظرية العلم في القرن العشرين فقد حل التصور العضوي للطبيعة محل التصور الآلي، واستبدل التعقيد والتداخل والحركية، بالبساطة والوضوح والثبات. وحلت نظرية الاحتمالات والمتوسطات والأعداد الكبيرة محل الحتمية الآلية التي تعبر عن صلف العقل وغروره. ولم يعد جائزا على أي نحو فصل العقل عن الطبيعة، أو تعاليه عليها. فالامتصاص المتبادل بينهما إلى حد الاندماج بحيث يلتحمان في معادلة واحدة أصبح هو الحدس الجديد للفيزياء المعاصرة. ألا نري كيف يلتحم الباحث وجهازه وتجاربه مع الظاهرة التي يبحثها في صيغة واحدة. وهذا هو المعنى الجديد للموضوعية الذي ينفر من العزل والحياد المصطنع.

(1) Bohr, N.: Atomic physics and human knpwledge. P.24.

وهكذا كان ينبغي للثورة الفيزيائية المعاصرة أن تؤدي إلى ثورة أبستمولوجية موازية لها. وهو ما لم يحدث بعد. وتلك هي وظيفة فلسفة العلم بالدرجة الأولي. نعم لقد كان للابستمولوجيا التقليدية دورها الذي يحقق رؤية عصرها. ولكنها اليوم أصبحت كالجسم الغريب في البناء العلمي. وهذا يفترض إعادة النظر في المبادئ التي تقوم عليها. واستبعاد كثير من الثنائيات التي فقدت معناها كالذات والموضوع، أو العقل والحواس وما إليها وتصحيح المفاهيم التي لم تعد منسجمة مع الروح العلمية الجديدة.

ولعنا لا نبالغ إذا قلنا أن كثيرا من مشكلات فلسفة العلم التي استهلكت وما تزال كثيرا من طاقاتنا الفلسفية حتى اليم هي في حقيقتها مشكلات لغوية ملفقة، ناتجة عن الاختلاف الجذري بين المعجم اللغوي للفيزياء النيوتونية ومعجمنا العلمي اليوم. بمعنى أننا نتعامل مع مفاهيم الفيزياء المعاصرة بدلالات ومعاني مفاهيم الفيزياء النيوتونية. فمفاهيم مثل العقلانية والتجريبية والواقعية والمثالية وغيرها ما تزال تستخدم حتى يومنا هذا بنفس معانيها في الابستمولوجيا التقليدية، بالرغم مما حدث لها من انقلاب جذري فالعقلانية الديكارتية الأولانية والكانطية الشارطة أصبحت اليوم عقلانية وصفية. أي هي وصف لصور الفاعلية الطبيعية غير المنظورة والتجريبية النيوتونية الوهمية كانت تجريبية مباشرة وحسية. أما اليوم فهي تجريبية جذرية وحقيقية عند اينشتاين وهيزنبرج. بل وكذلك تجريبية إجرائية عند بريدجمان. ومع ذلك فهي تجريبية تخيلية معملها هو العقل وأدواتها هي الرياضيات.

أما الواقعية بمعناها القديم والتي كانت تصر على استقلال الموضوع عن الذات، أو المعروف (الطبيعة) عن العارف (الإنسان) فقد أصبحت اليوم هي المثالية. وعلى العكس من ذلك حلت محلها ما يمكن أن نسيمها بالواقعية العلمية. أي الواقعية التي تنظر إلى الحقيقة باعتبارها كيانا عضويا متفاعلا دونما تمييز ولا انفصال. من أجل كل ذلك أصبح جزءا أساسيا من مهمة فلسفة العلم تطوير ابستمولوجيا جديدة تناسب روح العلم الجديد وتدفع على تقدمه.

هذه الابستمولوجيا الجديدة ليست بأماني فيلسوف ولا هي خلق فرصة عمل أمام فلسفة عاطلة. ولكنها مطلب علمي ملح وبشهادة العلماء أنفسهم. فقد تبين لعدد من نوابغ الفيزياء المعاصرة وهم في غمرة بحوثهم العلمية أن نتائج هذه البحوث تتوقف على

فهمهم لطبيعة المعرفة ذاتها. أي هل الإنسان عقله وحواسه وجهازه العصبي جزء من معادلة المعرفة أم منفصل ومستقل عنها. وكان هذا هو السؤال الرئيسي الذي فجر به اينشتاين مشكلة المعرفة حينما تساءل كيف تفهمون التآني. أي كيف تحكمون بوقوع، حادثتين في آن واحد؟ هل يكون ذلك بمعزل عن الملاحظ الذي يصدر الحكم، أم تدخلونه في تقريراتكم[1]. وهكذا أصبحت ضرورة بناء ابستمولوجيا جديدة بالنسبة للعلم كضرورة المنطق بالنسبة للرياضيات. كلاهما يقوم بعملية تأصيل للأسس التي يقوم عليها.

وقد يعن للبعض منا أن يسأل: كيف نضمن نجاح مشروع كهذا يتطلب تعاونا كاملا وتفهما متبادلا لوظائف وحدود كل من الفلسفة والعلم، بالرغم مما نعلمه عنهما من شقاق وسوء فهم وصل إلى حد تبادل الاتهامات أحيانا. والحقيقة أن وحدة الهدف وإن تباينت الوسائل هي السبيل الوحيد لتجاوز الخلافات بين الفلسفة والعلم، وبشرط أن يتوافر حسن النوايا عندهما كلاهما. فالإنسان علمه وحياته ومصيره بل ورفاهيته هو الهدف المشترك بين العلوم جميعا، سيان الطبيعة أو الإنسانية. لذلك ينبغي أن تبادر الفلسفة فتتوقف عن أن تكون هي علم الحوار الصامت بين العقل ونفسه. وأن تتحول إلى مجال للاستثمار المفيد لحوار قرون بين العقل والطبيعة[2]. ويقترح باشلار أن يكون موضع الباحث الابستمولوجي الجديد في مكان وسط بين الفلسفة والعلم. أو بين العقل والطبيعة. فتارة يتقمص شخصية الفيلسوف بعقليته التحليلية، ويقوم برد المركبات إلى بسائطها. وتارة أخرى يتأمل العالم وهو يبني النظريات من القوانين والعلاقات. وعندئذ تضيق المسافة بينهما شيئا فشيئا. ولكي تكون الابستمولوجيا همزة وصل حقيقية، يجب أن نكف عن السؤال عما إذا كانت جزءا من الفلسفة أم هي تابعة للعلم. بل يجب أن تظل مشدودة بينهما محققة ما يراه لالاند من أنه الهدف المشترك للفلسفة والعلم. ذلك هو تحقيق توافق العقول وعدم انقطاع التواصل.

ولأهمية هذه الوظيفة لفلسفة العلم حتى تكاد تكون هي هدفها الرئيسي، سنلقي مزيدا من الضوء على ما نعنيه بالابستمولوجيا الجديدة المطلوبة ثم نقارنها بالابستمولوجيا التقليدية التي ما تزال قائمة حتى اليوم. تلك التي يسميها كوهن

(1) Frank, P.: Modern science and its philosophy, pp. 290-95.
(2) Eddington, A: Philosophy Of Physical science, p.5.

Cohen بالنمط النيوتوني Newtonian Style هذا النمط النيوتوني يدور حول محور واحد هو فكرة البساطة Simplicity بل يمكننا أن نسمي العصر كله بالعصر الباحث عن البساطة. ومن البديهي أن البساطة محلها العقل وليس الطبيعة. لذلك كان لابد من البحث عن سند ميتافيزيقي يدعم هذه البساطة المزعومة. ولما لم يكن في الطبيعة ما يعين على ذلك. بمعنى أن جوهر الطبيعة هو التعقيد والتداخل والغموض والتغير المستمر لجأ نيوتن إلى اللاهوت وكان هذا السند هو المطلق أو الله والآن لو استطعنا أن نستبعد مفهوم المطلق من هذه الابستمولوجيا بالضبط كما فعل اينشتاين حينما استبعد الأثير المطلق ثم أجرينا التعديلات اللازمة سنجد أنفسنا أمام الابستمولوجيا الجديدة أو النسبية الجديدة في مجال المعرفة.

بهذا المعنى هناك نوعان من الابستمولوجيا. الأولي الكلاسيكية أو التقليدية التي تربط بين البساطة واليقين. والثانية هي الابستمولوجيا المقترحة التي تعترف بالواقع المركب كما هو. وتقنع من الحقيقة بالاقتراب منها. وإذا كان التحليل هو أداة الابستمولوجيا من النوع الأول، فقد افسحت مكانا للتأليف أيضا بحيث تعيد بناء الواقع عقليا من بسائطه. ولكن بعد أن تكون هذه البسائط قد فقدت شرعيتها في تمثيل الواقع فالطبيعة ليست آلة يسهل تفكيكها وإعادة تركيبها بقوانين العقل. بل هي كل عضوي إذا فصل منه جزء مات وفقد حيثيات وجوده. وعلى العكس من ذلك، فالابستمولوجيا من النوع الثاني والتي يسميها باشلار بالابستمولوجيا اللاديكارتية، تتخذ من المركب المتغير نقطة انطلاقها الأولي. ومن الديناميكية والتفاعل والجدة رؤيتها الأصيلة. ويترتب على ذلك إلتئام كثير من المفاهيم المنفصلة وهكذا تندمج مفاهيم مثل القوة والسرعة والكتلة والحجم والكثافة في مفهوم واحد هو الفاعلية Activity أو الطاقة Energy وكذلك تتحدد الثنائيات المتقابلة مثل المكان والزمان أو العقل والطبيعة أو الباحث والجهاز.

وحينئذ تفقد الابستمولوجيا التقليدية أهم مفهوم تستند إليه في تصورها للطبيعة وهو مفهوم الشيئية Thingness أي القول بأن الطبيعة مكونة من كيانات ذات وجود دائم ومستقل عن الإنسان. فالشيئية مرتبطة منطقيا بالمطلق الكلاسيكي أما الآن فحقيقة أي شيء ووجوده تتوقف على نشاطه وحركته، وتأثيره فيما حوله. فإن سكن لم يعد شيئا فالفوتون مثلا لا يكون شيئا له كتلة إلا إذا تحرك. والإلكترون يفقد كتلته لو توقف عن الدوران حول نواة الذرة. أي تحرر وانطلق خارجها. وقديما كان وجود الشيء يقاس

بكتلته أما اليوم فيقاس بمقاومته للتغير ولو فطن العلماء إلى هذه الحقيقة مبكرا، لتفادوا كثيرا من التجارب الفاشلة مثل تجارب مايكلسون ومورلي الباحثة عن الأثير الموهوم. إذ كيف نتصور وجود شيء يتصف بالسكون التام في كون كل ما فيه يتفجر بالديناميكية[1].

وعلى هذا النحو تقوم الابستمولوجيا الكلاسيكية أو التقليدية على عدد الأصول المترابطة منطقيا والتي محورها البساطة، أو الحقيقة الثابتة. ومن هذا المفهوم انبثقت الصورة الشيئية الاستاتيكية الانفصالية للعالم وباستبعاد هذه البساطة الوهمية، يتحول العالم من دنيا الأشياء إلى عالم الحوداث Events ومن الحركة والامتداد عند ديكارت، إلى الحركة الممتدة بدون واو العطف. ومن العلاقات الخارجية الآلية إلى العلاقات الداخلية العضوية. ومن العقل المتعالي الذي يفرض قوانينه، إلى العقل المشارك والمنبث وسط الظواهر. ويصدق ما يقوله آبل ري من أن الخبرة الموضوعية ليست شيئا خارجيا مستقلا عن عقولنا. وإنما الخبرة والعقل دوال لبعضها البعض، ويتضمن أحدهما الآخر. ويتوقف الواحد منهما على الآخر[2].

صفوة القول إذن أننا اليوم بحاجة إلى نظرية جديدة في المعرفة تستمد مبادئها من نظريتي النسبية والكوانتم. وتكون قادرة على أن تلعب نفس الدور الذي لعبه المقال في المنهج الديكارتي بالنسبة "للمبادئ الرياضية للفلسفة لطبيعة". وهو كتاب نيوتن الرئيسي فإن تم ذلك، وهي مسئولية الفلسفة، فلن يكون العلم هو المستفيد الوحيد بل والفلسفة أيضا. إذ يكفيها فحسب أن تستبعد كثيرا من الأسئلة التي لا معنى لها والتي طالما عطلت مسيرتها.

5. اما الوظيفة الخامسة والأخيرة لفلسفة العلم، والتي تقع في جانبها الإيجابي، فهي التوحيد النظري بين العلوم المختلفة، على نحو يتيح لنا رسم خريطة شاملة لها.

هذه الخريطة تمكننا من الكشف عن المساحات المنسية من المعرفة، والتي تقع على الحدود بين مختلف التخصصات. فمما لا شك فيه أن أحد الأسباب الرئيسية وراء تقدم

(1) Frank, P.: Modern science and its philosophy, p9.
(2) Frank, P: IBID Loc.Cit.

العلم الحديث هو التخصص بمعناه الدقيق. ولعل ذلك هو الفارق الجوهري بين عمل العالم وما يقوم به الفيلسوف فالعلماء اليوم لا يبحثون في علم الطبيعة أو علم الكيمياء وما إلى ذلك. إنما انقسم العلم الواحد إلى عشرات من الفروع الصغيرة كل منها يمثل تخصصا قائما بذاته. وكان رائد العلماء في ذلك هو أن تكريس الجهد العلمي بفريق من العلماء في جزئية واحدة، كفيل بالوصول إلى آخر أعماقها. وذلك بلا ريب أجدي بكثير من البحث في المسائل أو الموضوعات الواسعة شديدة العمومية.

وبقدر ما يعتبر ذلك صحيحا كقوة دافعة للتقدم العلمي، إلا أنه كانت له أيضا سلبياته، أو ما يمكن أن نسميه بآثاره الجانبية. بمعنى أن التخصصات العلمية تحولت إلى جزر منفصلة مقطوعة الصلة ببعضها في محيط المعرفة العلمية. وأصبح من المألوف حينما تسأل عالما عن موضوع ما خارج تخصصه أن يقول لك "لا أعرف عن ذلك شيئا حتى لو كان الموضوع قريبا من مجال تخصصه. هذه العزلة العلمية، ومهما تكن نتائجها الإيجابية، تمثل مشكلة حقيقية يعاني منها العلم في القرن العشرين. ويتلخص علاجها في إيجاد نوع من التنسيق والربط بين الفروع العلمية المختلفة، وفق رؤية شمولية على نحو يوضح ما بينها من صلات وعلاقات. والأهم هو تسليط الأضواء على المساحات العلمية المهجورة، التي تقع على حدود التقاطع بين العلوم المختلفة، والتي أخفاها التخصص عن أعين العلماء. وتلك هي أحدي الوظائف الهامة لفيلسوف العلم في عصر يحترم التخصص الدقيق. بمعنى كيف يمكنه استغلال موهبته الفلسفية في تكوين صورة شاملة لكل العلوم. فيقول وايتهد "إن الفلسفة ليست حشد للعواطف النبيلة ولا مناقشات حامية بين الأساتذة المتحمسين وإنما هي عملية مسح شامل للإمكانات ومقارنتها بما يمكن تحقيقه".[1]

هذا التوحيد يمكن أن يتم بإحدى طرق ثلاث، هي التوحيد عن طريق وحدة الموضوع، أو وحدة المنهج. أو وحدة المعطيات. أما الطريقة الأولي، فتتمثل في المحاولة التي قام بها العالم الألماني إلبرت اينشتاين، عندما قام بدمج ثلاثة من فروع علم الفيزياء على أساس وحدة المفاهيم المستخدمة فيها. وهي علوم الكهرباء

(1) Jhonson, A.H: Whitehead's Theory of Reality. Dover Pub. Inc. N.Y 2nd, ed, 1962,p.5.

والمغناطيسية والجاذبية. وانتهي من ذلك إلى نظريته عن المجال الموحد Unified Field
أما الطريقة الثانية، فتبدو في محاولة الفيلسوف الانجليزي وايتهد لتوحيد فئات العلوم المختلفة على أساس تقارب مناهجها. فيقول" إن وظيفة فلسفة العلم هي التعبير صراحة عن الخصائص التوحيدية التي تنتشر خلال ذلك المركب من الأفكار والتي هي سبب كونها علما. والهدف من ذلك هو إظهار كل العلوم في صورة علم واحد"[1].

أما الطريقة الثالثة فيقف وراءها إرنست ماخ. واستند في توحيده للعلوم على أساس ابستمولوجي، هو وحدة المعطيات. فالعلم بالنسبة لنا هو إحساساتنا عنه فقط. هذه الإحساسات محايدة. أي أنها تقوم على الاعتماد المتبادل بين العقل والطبيعة. ومن ثم فلا تناقض أن تكون هذه الإحساسات فيزيائية وسيكولوجية معا وتصبح الذاتية هي قمة الموضوعية. وهكذا يكون الطريق ممهدا لالتحام كل فروع العلم في وحدة واحدة، هي وحدة الإحساسات. ويستطيع العلماء أن ينتقلوا ببحوثهم من علم إلى آخر، كما ننتقل من حجرة إلى أخرى في البيت الواحد. فالاختلاف بين العلوم ليس أصيلا، وإنما هو اختلاف في اهتماماتنا نحن بالطبيعة[2]. وستختفي من عقولنا كثير من المشكلات الزائفة التي لطالما بددت طاقات العلماء والفلاسفة على حد سواء، مثل مشكلة: ما هي حقيقة العالم؟ أهو ذرات والكترونات أم أشجار وأنهار وأحجار. أي هل هو من طبيعة عقلية أم مادية؟ والإجابة ببساطة هي: أن العالم إحساسات وحسب[3].
هذه المحاولات التوحيدية المختلفة تفيد العلم في طرح فروض جديدة تزيد من الاستثمارات العلمية. ولعل أشهر هذه المجالات الجديدة المكتشفة ما يعرف اليوم بالهندسة الوراثية والذكاء الاصطناعي[*].

---

(1) White head, A.N: The Concept of Nature.1971,p.2.
(2) Mach E: Analysis Of Sensations. Dover Pbu. Inc. N.Y 1959, preface to the 4th ed., pp. xl-xli.
(3) Magill, F.N: Master Pieces of World Philosophy, George Allen & Unwin, London,pp.91-92.
(*) الذكاء الاصطناعي هو محصلة التكامل بين تكنولوجيا المعلومات وعلم البيولوجيا وعلم الفيزياء.

والآن، وبعد أن استعرضنا الوظائف الخمس التي يمكن أن يفيد منها العلم من الجهد الفلسفي، قد يتراءى للبعض منا أن يتساءل عن موقف العلماء من الإسهام الفلسفي في تطوير المعرفة العلمية. أو بعبارة أدق. هل هناك اعتراف عام في الأوساط العلمية بأن للفلسفة دورا ما بالنسبة للعلم، أم ما تزال هناك تلك الأسلاك الشائكة التي لطالما زرعها المفكرون من العلماء والفلاسفة على السواء والتي تفصل بين الجبهتين المتصارعتين، وبصرف النظر تماما عن دعاوي كلا الفريقين.

وبشكل عام ربما كان في وسعنا أن نميز بين وجهتين من النظر بين صفوف العلماء، حول التعاون بينهم وبين الفلاسفة. كل منهما تعبر عن حقبة زمنية معينة ذات طبيعة خاصة لها انعكاساتها على العلاقة السائدة بين الفلسفة والعلم. أما وجهة النظر الأولى فيتزعمها فريق من العلماء المعاصرين أمثال ماخ ودوهم، ممن عاصروا التأثير السيئ الذي مارسته الميتافيزيقا واللاهوت على العلم. وعاش البعض من هؤلاء العلماء حتى شاهد بنفسه انهيار الفيزياء الكلاسيكية وضياع جهود أجيال وأجيال من العلماء، الذي بنوا نتائجهم العلمية على أساس خاطئ. ومن ثم سيطر على هذا الفريق روح الخوف على العلم. والتحسب من أي تعاون بينه وبين الفلسفة. ولعلنا حينئذ لجد تفسيرا لموقفهم المتشدد من التحقق التجريبي لكل فرض أو تفسير نظري، ولو أدي ذلك إلى عرقلة التقدم العلمي. أما وجهة النظر الثانية فنستطيع أن نتلمسها عند عدد من الفلاسفة والعلماء المعاصرين أمثال هنري بوانكاريه واينشتاين ونيلس بور وفيرنر هيزنبرج. هؤلاء الذين استطاعوا التخلص من عقدة الخوف القديمة. وكان لديهم من الشجاعة ما مكنهم من أن يعلنوا حاجتهم إلى البحوث التي تقوم بها الفلسفة في مجال نظرية المعرفة.

والواقع أن هذه الوجهة الثانية من النظر لم تنشأ من فراغ. بل فرضتها طبيعة الموضوعات الجديدة التي تدرسها نظريات الفيزياء المعاصرة وبنيتها دون الذرية، والتي تجعلها أحيانا مستحيلة المشاهدة. وما ترتب على ذلك من تحولات جذرية في أساليب العلماء في الفهم والتفسير والاستدلال. بل والتحقق ذاته. كل هذا حث العلماء على محاولة الاستفادة من خبرة الفلاسفة الطويلة في معالجة المفاهيم المجردة في نظرية المعرفة. فيقول اينشتاين في رثائه لإرنست ماخ "استطيع أن أؤكد أن أنبغ الطلبة الذين قمت

بالتدريس لهم كانوا يبدون اهتماما فائقا بنظرية المعرفة. واقصد بأنبغ الطلبة أولئك الذين لم يتفوقوا على غيرهم في القدرات فحسب. بل وفي استقلال الرأي أيضا. فقد كانو أميل أن يبدأوا المناقشات ببدهيات العلم ومناهجه"[1].

فإذا كان هذا هو رأي المستنيرين من العلماء عن ضرورة التعاون مع الفلسفة لتحقيق فهم علمي أفضل، فلا ينبغي على الفلاسفة، أو بمعنى أدق فريق منهم أن يحطوا من شان الفلسفة أو يقللوا من أهميتها بالمقارنة مع العلم. فهل عساهم أن يكونوا ملكيين أكثر من الملك. ففي غيبة الوعي بماهية التفاعل الذي يمكن أن يحدث بين أي مركبين فكريين وشرائطه، سعت "قوي فلسفية" معاصرة لمحو كيان الفلسفة، وتحويلها إلى مجرد ملحق للعلم، يحلل نتائجه ويبرر انتصارته. وبدأنا نسمع دعوات صريحة بأن تكون الفلسفة علمية لكي تكون جديرة بكونها "مدخلاً" للعلم. وفات هؤلاء المتحمسين أن الفلسفة إن فقدت ماهيتها لن تفيد العلم، لأنها لن تفيد نفسها بعد ضياع هويتها وأدواتها الفكرية، وتحولها إلى صورة ممسوخة من العلم. فالأزمة التي تعيشها الفلسفة اليوم فيما يقول كينيث بيكر هي عزوف أهلها عنها وتصديهم لحربها، والتشكيك في قيمتها الفكرية، وهم يحسبون أنهم يحسنون صنعا[2].

(1) Frank, P.: Philosophy of science.P.1
(2) Blanche R:OP. Cit.pp.60-2.

الباب الثاني

النظرية العلمية

الفصل الأول: النظرية العلمية، تعريفها وتطورها وبنيتها المنطقية ووظائفها ووضعها المعرفي

الفصل الثاني: المضامين الفلسفية لنظريات الفيزياء المعاصرة (نماذج من التوظيف الخاطئ لنظريات العلم)

الفصل الأول

النظرية العلمية : تعريفها وتطورها وبنيتها المنطقية ووظائفها ووضعها المعرفي

أ. تعريف النظرية العلمية وتطورها:

حظيت النظرية العلمية باهتمام فلاسفة العلم باعتبارها نموذجا للمعرفة العلمية بمعناها الدقيق. وأنصب اهتمامهم على فروضها ومصادراتها من الناحيتين المنطقية والابستمولوجيا. أي من حيث بنيتها المنطقية ومضمونها المعرفي وقد مرت النظرية العلمية في تطورها بأربع مراحل متميزة، وفي نفس الوقت متدرجة من حيث الحقيقة والوظيفة[1]. بمعنى أن النظرية في بدايتها كانت موجهة لتأكيد الحياة وخدمة الواقع العملي، أكثر منها وسيلة للفهم. وكانت أقرب إلى الوصف المباشر للطبيعة منها إلى التفسير العقلي.

أما المرحلة الأولي فقد كانت وصفية خالصة تكاد تخلو من اللمحات العقلية التفسيرية. وكان التركيز فيها منصبا على تحصيل المعرفة الواضحة المباشرة،دونما تدخل من العقل،أو مشاركة من التفكير التصوري،إلا في أضيق نطاق. وهكذا كانت الحواس هي وسيلة الإنسان الأساسية في المعرفة.وفي نفس الوقت،كان الهدف منها هو وضع كل معلومة موضع الاستفادة المباشرة.أي انها كانت مرحلة عملية، تقيم فيها المعرفة بمعيار واحد هو الفائدة أو الضرر. وهو أمر طبيعي طالما أن المحرك البيولوجي كان هو العنصر الموجه للإنسان في مرحلته البدائية الأولي.أي الحفاظ على الذات والحفاظ على النوع.فعوامل الفناء تحيط به من كل جانب. زلازل وبراكين وصواعق، وندرة الغذاء

---

(1) راجع الباب الأول، الفصل الأول عن: العلم معناه ودلالاته المختلفة.

وكثرة الأعداء. فقويت حواس الإنسان على حساب عقله. وأصبح العلم (أو النظرية العلمية) تأمين لا توكيد فيما يقول ديوي[1]. فالقلق المعرفي (أي البحث في ماهية اليقين) رفاهية لم يعرفها الإنسان البدائي. والوصول إلى الحقيقة أو التماس الأسباب الحقيقية للظواهر لم يكن من بين اهتماماته آنذاك. وإنما الأهم هو تدبير قوته من أجل استمرار الحياة. وهكذا جاءت القناعة العقلية في المرتبة الثانية بعد كفالة الحياة.

وبالرغم من أن هذه المرحلة قد طالت لفترة بعيدة في حياة الإنسان، إلا أن ماهيته كمخلوق عاقل تغلبت عليه. وبدأ الفهم أو التفسير يتسلل رويدا من خلال المعرفة الوصفية المباشرة،معلنا بداية المرحلة الثانية من مراحل النظرية العلمية. وتبدأ هذه المرحلة بالاعتراف الضمني بأن المعرفة الوصفية لا تكفي لفهم الطبيعة.وإذا كانت الغالبية العظمي من صنوف الحيوان تتمتع بحواس أقوي وأدق مما لدي الإنسان، فإن الإنسان وحده هو الذي وهب القدرة على التخيل والمقارنة والاستدلال،بل وإدراك العلاقات بين الظواهر. وتفسير المباشر بغير المباشر.واستخلاص المجرد من العيني. وعندما يتعلق الأمر بالتفسير،لابد أن يحل السؤال لماذا محل السؤال ماذا. وتلعب التصورات العقلية دورا في توجيه المعرفة والتنبؤ بما سيقع في المستقبل.وبدلا من أن يسأل الإنسان ماذا يحدث في الطبيعة، يسأل لماذا تقع الزلازل،أو تحدث الصواعق. والتفسير يتطلب بالضرورة الاستعانة بالمفاهيم النظرية في تفسير الخبرة التجريبية.يتساوي في ذلك إنسان الكهوف مع أنبغ العلماء المعاصرين. كل ما هنالك من فرق بينهما أن الإنسان البدائي يلجأ إلى المفاهيم الميتافيزيقية عن القوي الغيبية.بينما يستعين العلماء اليوم بمفاهيم نظرية ولكنها ذات مردود تجريبي كالطاقة والشحنة والضغط والجزيئي وغيرها[2].

أما المرحلتان الثالثة والرابعة فتتميزان بخفوت صوت المعرفة الوصفية المباشرة.وضآلة المضمون التجريبي المشارك في بناء النظرية العلمية،في مقابل اتساع أفق النظر العقلي.والاعتماد بشكل متزايد على الفاعلية العقلية في ابتكار العديد من المفاهيم النظرية التفسيرية. وحينئذ تتجه النظرية بخطي واسعة صوب التفسير. وتكون

(1) Dewey, J: Reconstruction In Philosophy. Henri, Holt & Co. Ny, 1920, p6.
(2) D.Abro: The Evolution of Scientific Thought. Dover, 1950,pp.412-13.

تفسيراتها شديدة العمومية وأكثر دقة كلما قل حظ النظرية من المكون التجريبي. ومع ذلك وكما يقرر ذلك اينشتاين بوضوح،يستحيل تستغني النظرية العلمية عن المادة التجريبية كلية، وإلا تحولت إلى نسيج عقلي هش.أوهي من بيت العنكبوت.هذه السمات العامة للمرحلتان الثالثة والرابعة لا تحول دون وجود تمايز بينهما، وإن كان تمايزا نسبيا.بمعنى أنه كلما كان المحتوي التفسيري للمفاهيم النظرية أكبر كلما كنا أقرب إلى المرحلة الرابعة التي نعايشها الآن مع بداية القرن الواحد والعشرين. وحينئذ تلعب العبقرية وعمق البصيرة الإبداعية عند العلماء دورا بالغ الأهمية في بناء النظرية العلمية وفي زيادة قدرتها التنبؤية.

وتعريف النظرية العلمية يتضح بشكل أفضل حينما نبدأ بما لا نعنيه بها.أي أن ننفي عنها صور الفهم الخاطئ. ونستبعد كل ما لا يتعلق بها بشكل جوهري. فلفظ النظرية Theory يستخدم بأكثر من معنى. فهناك من يقابل بين النظرية والعمل Praxis أو الممارسة الفعلية Practice أو الفعل ذاته Action وكان هذا المعنى شائعا عند اليونان من المعنى الاشتقاقي للأصل اليوناني Theoriq أي to look بمعنى النظر العقلي في مقابل العمل اليدوي. ومن هنا جاءت تفرقة أرسطو بين علوم نظرية وأخرى عملية أو تطبيقية.بيد أن هذا المعنى خاطئ لأنه ما من معرفة مهما أمعنت في التفكير النظري إلا ولها تطبيقاتها.والعكس أيضا صحيح. فصور الممارسات المهنية المختلفة التي نظنها مكتسبة عن طريق المحاولة والخطأ،ليست تطبيقية بحتة. ولا يتسني لها أن تكون كذلك. بل لابد أن تكون لها مرجعيتها النظرية، وإن توارت لسبب أو لآخر في زوايا العقل.

أما المعنى الثاني فهو التقابل المعرفي بين النظرية والتجربة Experiment فتكون النظرية مراد العقلية التأملية Speculative بينما التجربة تمثل ضروب المدركات التي ترد إلينا عن طريق الحواس. وإذا كان العرف الفلسفي قد رسب في أذهاننا أن المعرفة التجريبية معرفة مركبة أو معرفة تأليفية، فإن النظرية العلمية تصبح حينئذ مرادفة لمعنى البساطة. ومع ذلك فليس هذا هو المعنى الصحيح الذي تفهم به النظرية اليوم. فالفصل بين الجانب العقلي والجانب التجريبي في المعرفة الإنسانية يكاد يكون مستحيلا. من ناحية أخرى فإن معيار البساطة ذاته معيار غامض وغير محدد.

أما المعنى الثالث فهو الذي يجعل النظرية مرادفة للتخمين والظن وعدم اليقين،أو تأرجح الصدق، وكأنها مجرد فرض. ومن ثم فهو يقابلها بما هو يقيني. فالنسق العلمي الذي يفتقر إلى اليقين أما لعدم تطابقه مع الواقع تماما، أو لاحتمال وقوعه في خطأ الاستدلالات، يسمي حينئذ فرضا أو نظرية. والأساس المنطقي الذي يقوم عليه هذا المعنى افتراض أن اليقين مرتبط بما هو تجريبي ومباشر. ولما كانت النظرية بطبيعتها بعيدة عن الواقع بشكل أو بآخر، فقد ارتبطت في أذهان البعض بأنها مجرد اقتراح لم يتقرر صوابه بعد. فنحن مثلا تعودنا أن نطلق على نسق دارون في التاريخ الطبيعي إما نظرية دارون أو فرض دارون(*). ذلك أننا لم نعثر بعد على ما يسمي بالحلقة المفقودة بين الإنسان والقردة العليا. بيد أن هذا المعنى أيضا خاطئ، لأنه يخلط بين النظرية وبين القانون العلمي. فالقانون العلمي هو الذي يقبل التحقق، ويمكن أن يوصف بالصدق أو بالكذب، لأنه يمثل قضية تجريبية تبدأ من الواقع وتنتهي إليه. أما النظرية فلا شأن لها بالواقع المباشر، لأنها ببساطة غير مشتقة منه.بمعنى أنه ليس من مهام النظرية تفسير الواقع. وإنما تفسير القوانين العلمية المعبرة عن الواقع. فالنظرية العلمية.كما سنري بعد قليل. هي بناء نظري مكون من عدد من القوانين الصادقة المطلوب تفسيرها عن طريق عدد من المفاهيم أو المبادئ النظرية. هذه المفاهيم تمثل مصادرات النظرية أو مسلماتها التي لا برهان عليها.

صفوة القول إذن أن ما نعنيه بالنظرية العلمية وكما هي مستخدمة بالفعل هو الفهم Understanding فالنظرية هي نشاط إبداعي ومنطقي موجه لفهم أو تفسير صور الارتباط المنطقي بين مجموعة من القوانين الاستقرائية الصادقة، الخاصة بمجال ما من مجالات الطبيعة، وذلك عن طريق ربطها معا بمنظومة من المفاهيم النظرية المبتكرة،

(*) تشارلس دارون D. Darwin (1809-1882) من أبرز العلماء الانجليز في التاريخ الطبيعي في القرن التاسع عشر، اشترك في رحلة بحرية لمدة خمس سنوات على متن سفينة الأبحاث "بايجل طاف خلالها بجزر الرأس الأخضر وسواحل أمريكا الجنوبية وجمع معلومات كثيرة عن حيواناتها ونباتاتها وعلاقتها بالبيئات الطبيعية التي يعيش فيها هذه المعلومات كانت أساسا لنظريته في الانتخاب الطبيعي والبقاء للإصلح أو الأقدار على التكيف وأهم مؤلفاته أصل الأنواع الذي صدر عام 1859.

على نحو يوسع من دائرة التعميم، ويجعل في المستطاع استنباط قوانين جديدة بطريقة رياضية. بهذا المعنى تكون النظرية بالنسبة للنشاط التجريبي هي خطة العمل وهي الشروط والهدف الذي نرجوه منه(1).

ولنضرب على ذلك مثلا بنظرية نيوتن في الجاذبية. أول شيء لم يبدأ نيوتن من المشاهدات والتجارب. فهو عالم فيزيائي نظري يتعامل مع الطبيعة بالورقة والقلم. ولذلك لم تكن المعطيات التجريبية هي نقطة بدايته بل القوانين الاستقرائية الصادقة عند العلماء السابقين عليه في نفس المجال أمثال كبلر وجاليليو. وكان هدفه هو فهمها، أي تفسيرها بردها إلى أقل عدد من المفاهيم النظرية الإبداعية. أما كبلر فقد توصل إلى ثلاثة قوانين عن حركة الكواكب هي:

1. جميع الكواكب تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية. والشمس تقع في أحد مركزيها.
2. الخط الواصل بين الشمس وأي كوكب يمسح في الفضاء مساحات متساوية في فترات الزمن المتساوية.
3. مربع الزمن الذي يستغرقه الكوكب لاتمام مداره حول الشمس يتناسب طرديا مع مكعب المسافة بينهما.

أما جاليليو فقد توصل إلى قانونين هما:

1. يسقط الجسم سقوطا حرا في الفضاء بعجلة قدرها 32 قدم / ث2.
2. كل جسم يظل على حاله من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تتدخل قوة خارجية تغير من تلك الحالة. وهذا هو قانون القصور الذاتي.

أضف إلى ذلك قوانين نيوتن نفسه في الحركة وهي ثلاثة قوانين:

أولها هو نفس قانون جاليليو عن القصور الذاتي.

وثانيهما: كمية التحرك تساوي حاصل ضرب الكتلة × السرعة.

(1) Brugger,W& Barker,k: Philosophical Dictionary. Gonzaga Univ. press, 1974. pp.414-15.

وثالثهما: لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

والآن، يمكننا أن نتصور أن نيوتن وضع كل هذه القوانين الخاصة بالحركة أمامه ثم تساءل: هل يمكن ابتكار مفهوم نظري خالص غير مشتق من التجربة بحيث يربط ويفسر كل هذه القوانين سيان عن حركة الكواكب أو الحركة على الأرض. هذا المفهوم إن ربط بين هذه القوانين بعلاقات رياضية، قدم لنا تفسيرا مقبولاً .وضمها في نظرية واحدة.وكان هذا المفهوم الذي أسست عليه ميكانيكا نيوتن هو مفهوم الجاذبية Gravitation وصاغ نظريته كالتالي: كل جسم يجذب جسما آخر بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين، وعكسيا مع مربع المسافة بينهما. وحينئذ لن يمكننا استنباط كل القوانين السابقة من نظرية نيوتن في الجاذبية فحسب، بل ونستنبط منها أيضا قوانين جديدة لم نكن نعرفها من قبل (دون المرور بخطوات المنهج العلمي المعروفة) مثل قانون المد والجزر [*].

وهكذا نستطيع أن نعرف النظرية العلمية، كما يقول كامبل بأنها بناء منطقي يستعين بمبدأ أو عدد من المبادئ النظرية غير المشتقة من التجربة، تعرف بالمفاهيم النظرية، في تفسير عدد من القوانين التجريبية التي توصلنا إليها بطريق الاستقراء[1]. والمقصود بالتفسير إمكان استنباط هذه القوانين من البناء المنطقي للنظرية. وبهذا المعنى فإن النظرية العلمية تتكون من نوعين مترابطين من القضايا. المجموعة الأولي تسمي بالفرض وتتكون من قضايا مؤلفة من مفاهيم ابتكارية مثل الجاذبية والقصور والقوة وغيرها. هذه القضايا لا صلة لها بالتجربة اشتقاقا أو تحققا. أما المجموعة الثانية فتسمي بالمعجم. وهي التي تتكون من القوانين الاستقرائية المطلوب تفسيرها. وتتميز بمفاهيمها وثيقة الصلة بالتجربة والمشاهدات. ولذلك فهي القنطرة التي يعبر عليها الفرض نحو التحقق. ونجاح (وليس صدق) التفسير، معناه قدرتنا على استنباط قضايا المعجم من قضايا الفرض.

(*) عندما يصل القمر إلي أقرب نقطة له في مداره حول الأرض يرتفع ماءالبحر تحت تأثير جاذبيته، وتحدث ظاهرة المد. بينما تحدث ظاهرة الجزر وينخفض ماء البحر عندما يكون القمر في أبعد نقطة له عن الأرض.

(1) Campbell, N.: What is science. Op.Cit P.77-80.

وهكذا يتكشف لنا الفرق الجوهري بين النظرية العلمية والقانون العلمي. فالنظرية فيما يقول كامبل ليس امتدادا للقانون، ولا هي قانون أعم[1]. وإنما قوامها مفاهيم إبداعية من خلق الخيال العلمي. بناء على ذلك نستطيع أن نحدد ثلاثة فروق أساسية بين النظرية والقانون. الأول أن القانون أسبق من النظرية ابستمولوجيا (معرفيا) لأن المفاهيم التي يتكون منها تجريبية.وهذا يعني أن القانون له قيمة صدق مستقلة عن النظرية التي تضمه، بينما العكس غير صحيح. أي أن النظرية لا قيمة لها ولا تكتسب أدني قيمة معرفية إلا من خلالا محتواها من القوانين. هذه الملاحظة تصدق على القوانين التي تبني على أساسها النظرية، وليس القوانين الجديدة التي تستنبط منها[2]. والثاني أن القوانين الداخلية في نطاق نظرية ما، ليست مستقلة عنها فحسب، بل ومستقلة عن بعضها البعض كذلك. أي أن كل قانون له قيمة صدق مستقلة بعكس النظرية العلمية. وهذا هو الفرق الثالث أي أن البنية المنطقية للنظرية العلمية تمثل وحدة عضوية واحدة إما أن تقبل ككل أو ترفض ككل[3].

ب. البنية المنطقية للنظرية العلمية:

لا تختلف النظرية العلمية من حيث بنيتها المنطقية عن أي نسق استنباطي عادي، وليكن هندسة إقليدس مثلا. فيعرفها فايجل بأنها "بناء فرضي استنباطي ذو بنية منطقية[4]. هذا البناء يتكون من منظومات من القضايا. كل منها تفضي إلى نتائج. هذه النتائج تكون بدورها مقدمات للقضايا التالية عليها. أي أن كل مستوى من القضايا يسبقه مستوى آخر عدا المستوى الأول الذي يمثل المقدمات العامة للنظرية. وذاك هو الذي يسميه بالفرض. وكل مستوى من القضايا يليه مستوى آخر، عدا الأخير الذي يسميه بالمعجم. وبذلك يكون المستوى الأول من القضايا هو أشدها تجريدا. وآخرها هو أقربها إلى اللغة التجريبية. وهكذا يتوافق الترتيب المكاني مع الترتيب المنطقي للقضايا من حيث العمومية والتجريد.

---

(1) Campbell, N. IBID Loc. Cit.

(2) قانون كبلر الثالث نموذج لهذه القوانين الجديدة، لأنه مستنبط من القانونين الأول والثاني.

(3) Feigl, H: Philosophical tangents.pp. 1-5

(4) Feigl, H: IBID Loc. Cit.

ويعبر بريثويت Braithwaite عن هذا المعنى بقوله" إن النظرية العلمية هي نسق استنباطي تقف على قمته فروض أولية معينة، وعند قاعدته تقوم التعميمات التجريبية القابلة للاختبار. وتتضح البنية المنطقية الاستنباطية للنظرية العلمية حينما تأخذ صورة النسق الصوري البديهي، أو صورة الحساب المنطقي، الذي يتكون من متوالية من الصيغ تبدأ بالبديهيات وتنتهي بالمبرهنات[1].

وتعود أهمية هذا الحساب المنطقي في أنه يوجه الذهن للبنية المنطقية الخالصة. وكذلك عملية استخلاص النتائج بطريقة آلية بمجرد تطبيق قواعد الاستنباط. ويفيد كذلك في وضوح العملية الاستنباطية نفسها، لأنها تقيد مبادئها بالقواعد الرمزية. علاوة على ذلك فعرض النظرية على هيئة حساب منطقي يحدد بدقة الدور الذي تقوم به الرياضيات في النظرية العلمية. الأمر الذي يحسم كثيرا من الاشكالات المرتبطة باختلاط المفاهيم الفيزيائية بالحدود الرياضية. ولكي يتحقق ذلك بشكل كامل، لابد أن يعقب هذا الحساب المنطقي ترجمة تجريبية لرموزه. وحينما تكتسب الرموز معنى تجريبيا، وتتحول النظرية من بناء ذهني منطقي، إلى بناء تطبيقي منطقي نستطيع أن نعرف أين تنتهي الرياضيات وأين تبدأ الفيزياء.

وعلى ضوء ما سبق يتضح لنا أن النظرية العلمية تتكلم بلغتين مختلفتين، هما اللغة النظرية للمقدمات الرمزية، والتي تشير غالبا إلى كائنات افتراضية. ثم اللغة التجريبية للنتائج. أو والمعنى واحد للقوانين الاستقرائية. والانتقال من إحدى اللغتين إلى الأخرى يتطلب ما يعرف بقواعد التطابق. ووظيفة هذه القواعد تحديد الشكل أو النموذج Model المناسب للانتقال بين اللغتين. أي أن يكون قنطرة من أسفل إلى أعلى في اتجاه التفسير. ومن أعلى إلى أسفل في اتجاه التنبؤ.

بهذا المعنى يعتبر النموذج هو الوسيط الذي ينتقل بالنظرية من حيث هي حساب منطقي أو هيكل صوري من الرموز والعلاقات، إلى النظرية كنسق له معنى تجريبي. ولكي يحقق هذا الوسيط الهدف المرجو منه، لابد أن يحمل خصائص الطرفين

(1) Braithwaite, R.E.: OP. Cit PP. 23-25.

الذي يتوسط بينهما. بمعنى أن يكون للنموذج نفس البنية المنطقية التي للحساب الصوري. وفي نفس الوقت تكون لمفاهيمه قيما كمية فيزيائية تمكنه من الالتحام بالتجربة. وهذا يعني أن النموذج ما هو إلا النظرية ذاتها، ولكن في صورة مألوفة قابلة للتصور الحسي[1]. والمقصود بالإلفة Familiarity قدرة الذهن على تصور المفاهيم المجردة وما بينها من علاقات في صورة حسية عادية. فالمهندس مثلا بعد أن يحدد الشكل الهندسي الذي سيبني به عمارة (مثلا) يحاول قبل أن يشرع في التنفيذ أن يتخيلها على هيئة ماكيت أو نموذج مصغر. هذا النموذج يجسد العلاقات الرياضية للشكل الهندسي على هيئة مبني. وهكذا يمكننا القول أن دور النموذج بالنسبة للنظرية هو نفس دوره في الحياة. فهو يقوم بترجمة التجريدات التي يصعب فهمها إلى أشياء واقعية. فنحن كما يقول جيرهارد هبر نعبر عن الموضوعات الذرية برموز رياضية. ولكننا لا نستطيع أن نفهمها إلا على هيئة نموذج، وليكن على هيئة كرات البلياردو[2]. صفوة القول إذن أن النموذج هو بمثابة اللحم الذي يكسو الهيكل العظمي الرياضي للنظرية وهو الذي يهبها الحياة[3].

والنموذج كوسيط بين النظرية والواقع التجريبي له أكثر من وظيفة. فهو أولا يثري النظرية بالمعرفة الجديدة. بمعنى أنه يكسبها قوة تفسيرية واسعة تجعلها تخرج عن النطاق الضيق لمجموعة القوانين التي بدأت بها. فالنموذج الجزيئي للغازات على سبيل المثال أوحي للعلماء بعدد من القوانين الجديدة عن العلاقات الديناميكية للغازات. غير أن اتساع نطاق التفسير والتنبؤ لا يؤدي إلى الإثراء فحسب، ولكن الأهم هو التحقق. وهذه هي الوظيفة الثانية للنموذج. بمعنى أن النظرية كهيكل صوري لا تصلح للتحقق. وإنما النموذج هو الذي يحدد طريقة اختبارها. بل وعند أي نقطة نظرية بالتحديد ينبغي أن تقام كباري الاتصال بين النظرية والتجربة.

وقيام النموذج بهاتين الوظيفتين يعتمد على علاقة خاصة للتقريب بين النظرية

(1) Novik,I. B: Bictorialness and Models in Elementary Particle Theory. In Dober (ed.) Philo. Problems of Elementary Particle Physics.Moscow,1968,pp.381-90.
(2) Novik,I. B:Op.Cit Loc. Cit.
(3) Toulmin, S: Op.Cit p.34.

كبنية صورية، وبين القوانين التجريبية. هذه العلاقة هي العلاقة التماثـل[1]. Analogy والتماثل الذي يكشف عنه النموذج ليس مجرد عامـل مـساعد مؤقـت ينتهـي مفعولـه بالانتهاء من بناء النظرية. بل يظل مرتبطا بها، لدرجـة أن النظريـة لا تـستحق اسمهـا بدونه. ولذلك وضع الواقعيون فلاسفة،أو علماء كل ثقلهم على هذه العلاقة، لأن ما تنطوي عليه من ضرورة يؤكد في نظرهم واقعية المفاهيم النظرية. وبعبارة أخرى، فـإن التماثل هو العلاقة الأساسية التي تميـز النظريـة الرياضـية (أي المبرهنـة) عـن النظريـة الفيزيائية ذات المضمون التجريبي. ويمكننا عندئذ، أن نقدر مـدي أهميتهـا في الفيزيـاء المعاصرة بالذات التي اختلطت فيها التراكيب الرياضية بالمضمون الفيزيائي، حتـى أنـه ليصعب على العلماء أنفسهم أحيانا التمييز بينهما[2]. فالنظرية مـن الناحيـة الـصورية مجرد آلية استنباطية عادية، لا تستعصي على تلميذ مبتدئ. بل ربما أنجزها فيمـا يقـول كامبل في ربع ساعة أو أقل. ولكنها لكي تكون مقنعة، أي مرتبطـة بـالواقع التجـريبي عن طريق التماثل فإنها تحتاج لجهد أجيال من العلماء[3].

ولعلاقة التماثل صلة أساسية بواحدة من أهم مشكلات فلسفة العلم في القـرن العشرين، وهي طبيعة المفاهيم العلمية. ونقصد بها المفـاهيم النظريـة الـتي لا نجـد مـا يقابلها في عالم التجربة. وإنما نستدل وجودها استدلالا. وحينما ذهـب بنيـامين إلى أن العلم نسق من الرموز التي تمثل الواقع[4]. كان يريد أن يلفت الأنظار إلى هذه المـشكلة التي تفرق الفلاسفة حولها شيعا. وفي نفس الوقت، هي مـشكلة تمـس مـستقبل العلـم ذاته. فبخلاف ما ذكرناه منذ قليل عن رأي الواقعيين، الذي يقـرر أن علاقـة التماثـل

---

(1) التماثل لغة هو التشابه وتمثل الشئ أي تصوره وقام مقامه أو ناب عنـه (جميـل صـليبا: المعجـم الفلسفي الفيزوزباي جـ 4 ص49-50) والتماثل فلـسفيا فهـو مقارنـة بـين موضـوعين أو أكثـر بينهما تشابه. والتحقق من صدق التماثل هو إمكانية الانتقال من نقاط الموضوع الأول إلى نقاط الموضوع الثاني. Edwards,p:(ed):vol. V Art "analogy"

(2) مثال ذلك معادلة شرودنجر عن الدالة الموجيـة. هـل تـتكلم عـن الكـترون حقيقـي موجـود في الواقع، أم مجرد احتمالات رياضية لموجة غير محددة. جورج جاموف قصة الفيزياء ترجمـة محمـد جمال الدين الفندي، دار المعارف، القاهرة 1964، ص341.

(3) Campbell,N: The Structure Of Theories, In Feigl,pp.288-308.

(4) Benjamin, A. C:An introduction To The Philosophy Of Science. The Macmilln Co. N,Y, 1937,pp.188-189.

علاقة داخلية ضرورية تكشف عن واقع عميق قصرت دونه حواسنا، فإن فريقا آخر من الفلاسفة هم الاصطلاحيون يرون أن التماثل لا يتصف بالضرورة. فما هو إلا نوع من الإبداع العقلي الذي جاء ليؤدي وظيفة مؤقتة، هي ربط النظرية بالتجربة. وليس من المهم أن يكون التماثل حقيقيا وإنما المهم أن يؤدي دوره بنجاح. أما التجريبيون فبالرغم من اتفاقهم مع الاصطلاحيين على نفي الضرورة عن علاقة التماثل (وهو احد أصولهم الأساسية) فقد رفضوا أيضا ما يقال عن الإبداع أو العبقرية العلمية. وإنما التماثل في نظرهم لا يعدو مجرد وسيلة ذهنية من أجل الاقتصاد في التفكير. ويستشهدون على ذلك بالمجاز في اللغة. فهو خير دليل على أن العقل الإنساني يسعي بفطرته للاقتصاد في الجهد. ونحن لو أخذنا الألفاظ بحرفيتها، لتحولت اللغة إلى هزل. والمجاز كما هو واضح له دلالته الاقتصادية في التفكير.

وقد يتساءل البعض، بحق لم كل هذا الجدل حول علاقة التماثل وصلتها بالمفاهيم العلمية. أليس تماثل شيئين يعني ببساطة أن لهما نفس البنية أو التركيب. وأنهما يخضعان لقانون واحد. وهذا أدعي إلى التركيز على الجانب الوصفي لهذه العلاقة. بل وكذلك للنموذج،دونما لغط حول الجوانب الابستمولوجية. والواقع أن السبب في ذلك هو ما يمكن أن نسميه بالتماثل الظاهري أو الكاذب. فهو المسئول عن كثير من سوء الفهم لحقيقة ووظيفة النموذج. وقد وقعت الفيزياء الكلاسيكية عند نيوتن في هذا الخطأ، حينما استعانت بنموذج عضوي للتعبير عن نظرية آلية للطبيعة. أي تصورت الطبيعة ككيان عضوي. بينما تعاملت معه بقوانين آلية تقوم على الفعل ورد الفعل. وكانت النتيجة أن التماثل فقد دلالته. انظر إلى قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة، ونظريته في الجاذبية. سنجدها آلية خالصة. وفي نفس الوقت، وهذا هو التناقض، يستخدم في بنائها مفاهيم عضوية مثل القوة والشغل. بدليل أنه هو الذي اقترح استخدام الحصان كوحدة لقياس هذه المفاهيم[1].

والآن حينما يفقد التماثل دلالته، يخطئ النموذج في ربط النظرية بالتجربة. ويضطر العالم لمعالجة الخطأ بأخطاء أخرى. ونجد مثالا مشهورا على ذلك عند العالم

(1) Nagel,E: The Structure of Science.pp.106-8.

الهولندي هيجنز c. Huygens (1695-29) فقد اعتقد أن هناك تماثلا بين الصوت والضوء من حيث الخاصية الموجية ولم يفطن إلى أن الصوت هو موجات ميكانيكية تحتاج إلى حامل هو الهواء. بينما الضوء موجات كهرومغاطيسية لا تحتاج إلى حامل. ومن ثم اضطر لمعالجة الخطأ بخطأ آخر، هو افتراض مادة وهمية هي الأثير، التي تقوم بدور الحامل الذي ينقل إلينا ضوء الشمس كل يوم. وهكذا عندما لم يفطن هيجنز إلى أن الظاهرتين تخضعان لنموذجين مختلفين، وقع في خطأ استخدام النموذج المصطنع.

والخلاصة، أن استخدام النموذج بالنسبة للنظرية العلمية، وبالرغم من أهميته المطلقة، ينطوي على مخاطر ميتافيزيقية ينبغي وضعها في الحسبان. وهي على أي الأحوال جزء من وظيفة فلسفة العلم. فالتماثل البنيوي بين النموذج وبين النظرية من ناحية، مع بريق النجاح في التنبوات التي قد يحققها النموذج أحيانا، جعل الكثيرين من الفلاسفة والعلماء يقعون في شرك الخلط بين ما هو صوري أو ذهني من المفاهيم، وما هو واقعي تجريبي. وبدأت تتردد في الأوساط العلمية والدوائر الفلسفية المتصلة بها أقوال عن وجود عالمين مختلفين، لا ندري أيهما هو الحقيقي وأيهما هو التفسير. وبعبارة أخرى هل المنضدة مصنوعة حقيقة من الخشب أم هي ذرات والكترونات. وسارع عدد من فلاسفة العلم بتصحيح هذا المسار الفكري الخاطئ مؤكدين أن العالم الحقيقي واحد وهو عالم التجربة والمشاهدة. وما عدا ذلك فهي تفسيرات نظرية هدفها الفهم. ويمكن أن تتغير من عصر لآخر.

جـ. وظائف ومعايير النظرية العلمية:

للنظرية العلمية أربع وظائف كالتالي:

1. الوظيفة الأولى هي التفسير أو الفهم. والفهم معناه إدراك الأسباب التي بمقتضاها تحدث الظواهر، بحيث عندما تقع نكون على معرفة بأسبابها، ومتوقعين لحدوثها. فعندما يسقط المطر بغزارة وتكون السماء ملبدة بالسحب الركامية، نتوقع حدوث البرق، لأنه عبارة عن تفريغ كهربي بين السحب المتأينة. غير أن الفهم باعتباره معرفة بالأسباب يعد مرحلة متأخرة بالنسبة للعلم. بل إن فكرة السبب ذاتها لم يعد لها وجود اليوم في العلوم الدقيقة. وإنما حلت محلها

فكرة العلاقات. فكأن الفهم إذن هو إدراك العلاقات بين الظواهر. وعند هذه الوظيفة تلتقي جميع النظريات العلمية وغير العلمية، من أول أفلاطون وبطليموس حتى كوبر نيقوس واينشتاين. وهي لا تختلف في بنيتها المنطقية، ولكن في الأسس التي تقوم عليها مصادراتها. فهناك من النظريات ما تبني على مقدمات ميتافيزيقية. وهناك أخرى تستند إلى مبادئ رياضية، كالفيزياء الكلاسيكية. وهناك ثالثة مثل الفيزياء المعاصرة التي تتألف مقدماتها من قضايا تجريبية، حتى ولو بدت بخلاف ذلك.

2. أما الوظيفة الثانية فهي إثراء العلم بعلاقات ومفاهيم وقوانين جديدة غير تلك التي بدأت منها النظرية. ويتوقف ذلك على جودة ودقة النموذج الذي تستعين به النظرية. والمقصود بذلك النموذج الطبيعي وليس المصطنع[1]. ويلخص همبل هاتين الوظيفتين في واحدة هي توسيع وتعميق مستوى الفهم. الذي نقف فيه عند مستوى القوانين التجريبية[2]. وذلك برد الكثرة إلى وحدة.واستيعاب قدر هائل من التنوع في المظاهر، ثم التنبؤ بما لم نعرفه من قبل.

3. أما الوظيفة الثالثة فهي التحقق من صدق القوانين الجديدة المنبثقة استدلالا عن البناء المنطقي للنظرية. بمعنى أن النظرية تعتبر صحيحة Valid عندما تكون نتائجها متسقة أو غير متناقضة مع مقدماتها. بيد أن هذا لا يكفي. فلكي تكون النظرية صادقة أيضا (بمعنى خاص) ينبغي أن تتيح لنا فرصة التحقق من صدق القانون أو القوانين المستنبطة منها. مثال ذلك إن نظرية اينشتاين في النسبية ظلت مجرد نظرية تفسيرية،ذات قدرة تنبؤية محدودة لفترة طويلة بعد أن قدمها صاحبها عام 1905. وبرغم أنها كانت منطقية ودقيقة، فإن العلماء ظلوا متشككين فيها، لأنها في نظرهم مجرد رموز ومعادلات تمثل رؤية جديدة للكون. حتى استطاع اينشتاين أن يستدل منها قانونا يتعلق بانحراف الضوء المنعكس, من كوكب عطارد، نتيجة قوة جاذبية الشمس. وعندما حدث الكسوف الكلي للشمس عام 1919 تحقق العلماء من تنبؤات اينشتاين وعرفوا بصدق نظريته.

---

(1) Holton, E:Op.Cit.pp.138-46.
(2) Hempel, C.G.: Philosophy of natural science. Prentice,pp.70-5.

4. أما الوظيفة الرابعة فهي بيان الحدود التقريبية لصدق القوانين التي جاءت النظرية من أجل تفسيرها. وإضافة مزيد من الدقة بتحديد مجالات تطبيقها. قامت بهذا الدور جاذبية نيوتن بالنسبة لقوانين كبلر في الفلك. ثم قامت نسبية اينشتاين العامة بنفس هذا الدور بالنسبة لجاذبية نيوتن.

أما فيما يتعلق بمعايير النظرية العلمية فالمقصود بها مقاييس الجودة والكفاءة التي تؤدي بها وظائفها. إذ يحدث أحيانا أن تكون هناك أكثر من نظرية واحدة، تقدم تفسيرا مقنعا لنفس المنظومة من القوانين(*). من هنا فتفضيل نظرية على أخرى يتوقف على كفاءتها في تحقيق مهامها. ويعود الفضل لتشارلس بيرس(**). في وضع الخطوط العريضة لهذه المعايير، حينما حددها بثلاثة عناصر، هي الباحث والموضوع ثم مجموعة المفاهيم وما بينها من علاقات، والتي يعبر بها الباحث عن فهمه لموضوع بحثه. كل عنصر من هذه العناصر له مضمون معين. وهذا بدوره له معايير. أما الباحث يختص بالمضمون البراجماتي أو العملي. وإما الموضوع فيختص بالمضمون التجريبي. وأخيرا فإن المفاهيم والعلاقات تختص بالمضمون المنطقي. أما هذا المضمون المنطقي فمعياره هو الاتساق المنطقي. وأما المضمون التجريبي فمعياره هو التعريف الإجرائي لكل مفهوم علمي. أما المعيار البرجماتي الذي يخص الباحث فهو أكثرها إثارة للجدل. بمعنى ما هي المعايير التي تجعل الباحث يفضل نظرية علمية على أخرى هذه المعايير أربعة الأول والثاني منها يختصان باقتصاديات الفكر،

أ. أي أن جودة النظرية تقاس بمساحتها التفسيرية الواسعة استنادا إلى أقل عدد من المفاهيم والعلاقات.

ب. أن تكون البنية المنطقية للنظرية من المرونة بحيث تسمح باستيعاب وتفسير حقائق تجريبية جديدة، دون الحاجة لإجراء تعديلات جذرية على مصادراتها. مثال ذلك

(*) مثال ذلك النظرية الجسيمية للضوء التي قدمها نيوتن في مقابل النظر الموجية التي نادي بها هيجنز.

(**) تشارلس بيرس (1838-1914) C.S peirce هو مؤسس الفلسفة البرجماتية وأول من صك مصطلح البرجماتية. بمعني الفلسفة العملية، وربط بين وضوح الفكرة ويقين معناها وبين نتائجها العملية.

أن ميكانيكا الكوانتم ما تزال قادرة حتى اليوم على استيعاب وتفسير حقائق جديدة عن الجسيمات المتناهية في الصغر والأشعة الكونية، دون أن يطرأ عليها تعديل هام منذ أن وضعها بلانك وهيزنبرج ولوي دي برولي في الربع الأول من القرن العشرين.

أما المعياران الثالث والرابع فهما أقرب إلى التكفير الفلسفي وهما معيارا القبول Plausabilit والبساطة. أما القبول فالمقصود به إمكانية تصور النظرية بشكل فعلي بالنسبة للمجال الذي تفسره. وكم من نظريات قامت واندثرت في الماضي، لأن إمكانية تصورها بشكل فعلي تكاد تكون مستحيلة. فقد ذهب أنبا دوقليس مثلا (ازدهر حوالي 450 ق. م) إلى أن الكون قوامه أربعة عناصر. ومع ذلك لا يستطيع أحد أن يتصور كيف يمكن أن تنشأ الحياة، ويوجد العقل والذكاء من مجرد خلط ماء بتراب ونار بهواء. ومع ذلك وجد الواقعيون من العلماء ضالتهم في هذا المعيار لأنه يجسد لهم المفاهيم المجردة في صورة شيئية. فيقول بلانك أنه بالرغم من أن كم الفعل (أي الكوانتم) تصور رياضي خالص. غير أني لم استطع الاستفادة منه إلا حينما تصورته كشئ له علاقات وتفاعلات بغيره من المقادير الرياضية. أما التجريبيون المناطقة، فقد فهموا القبول بمعناه المنطقي. أي أن يكون لكل مفهوم ما صدقه الواقعي. فإن استحال ذلك بشكل فعلي، فلا بأس به من حيث الإمكان. وهو قول يناسب المفاهيم العينية التقليدية، وكذلك المفاهيم الفرضية الحديثة. فيقول هولتون G. Holton "ليس من المهم أن تلتقي المفاهيم العلمية بالإدراك المباشر. بل يكفي أن تلتقي به عند النتائج النهائية للنظرية التي ترد بها"[1].

أما معيار البساطة Simplicity فهو أشد المعايير غموضا، لأنه يخضع لمتغيرات يصعب حصرها أو حسابها. والبساطة في معناها العام ترتد لمبدأ الاقتصاد في التفكير[2]. بمعنى أنه كلما كان الفرض أو التفسير أشد بساطة، كلما كان مجال صدقه أوسع. ولما كان مبدأ الاقتصاد ينص على عدم الإسراف في الفروض والعلاقات، فإن

(1) Holton, G:Op.Cit.
(2) Op.Cit.pp.161-62. Losee, J:

مبدأ البساطة يرتد مرة أخرى إلى الأحكام المنطقي Coherence ومع ذلك فهمت البساطة في كثير من الأحيان بمعنى البساطة في التصور. الأمر الذي جعلها تختلط بمعايير استاطيقية (جمالية) عن أناقة وجمال النظرية العلمية. وهي معايير لا شأن لها بالعلم، ولا بأصول التفكير العلمي. وإنما تعود للخلفية الاجتماعية والثقافية للعالم أكثر منها للعلم ذاته. وربما يفسر ذلك لماذا أغرم البعض بنسبية اينشتاين، واعتقادهم أنها تحفة رياضية فريدة في جمالها، رغم أنهم هم أنفسهم الذين صرحوا بأنها لم تأت بجديد من الناحية الفيزيائية[1].

وعند معيار البساطة توقف فيليب فرانك بالتحليل النقدي، مبينا ما ينطوي عليه من تناقضات فالبساطة مؤشر إيجابي على اتساع مساحة التفسير. ولكن اتساع التفسير من ناحية أخرى يتناسب مع درجة التجريد. وهذا يعني أن هناك ارتباطا وثيقا بين البساطة والتجريد. ويعني أيضا أن البساطة تقف على طرفي نقيض مع الوقائع الفعلية. بمعنى أن النظرية الأشد بساطة هي في نفس الوقت الأشد بعدا عن الوقائع التجريبية. أضف إلى ذلك أن البساطة ليس لها حدودا موضوعية واضحة. وإنما تتغير من شخص لآخر، ومن عصر لآخر بحسب اعتبارات لا صلة لها بالعلم. فنظرية النسبية –مثلا– هي عند علماء الرياضة نموذج للنظرية بالغة البساطة. بينما هي نفسها عند علماء الفيزياء التطبيقية تمثل قمة التعقيد.

من ناحية أخرى، تختلف دلالة البساطة من عصر لآخر بحسب ظروف كل عصر. فثمت عصور حددت البساطة بأنها الاتفاق مع ما يألفه الناس أو يعتقدونه أو يحرصون عليه. لذلك فالعلماء الذين قالوا إن نظرية كوبرنيقوس عن مركزية الشمس أبسط وأشد اتفاقا مع الظواهر الفلكية من نظرية بطليموس، هم أنفسهم الذين رفضوها لاختلافها مع التأويل الرسمي للكتاب المقدس. فقد جاء في كتاب النبي يوشع أنه دعا الله متوسلا أن يوقف الشمس لكي يتوقف الزمن، ويطول النهار، ويحرز شعب بني إسرائيل انتصارا حاسما على أعدائه. ويقول النص أن الله أوقف الشمس فعلا. ولكن كم من الوقت أوقفها، فهذا ما لا يمكن معرفته. لأن الشمس حينما

(1) Frank,p: The Valdation Of Scientific theories.Bacon press. Boston, 1956,pp.1-5.

وقفت وقف الزمن معها. وإلى هذا الحد تتفق نظرية كوبرنيقوس مع هذا التفسير. أي أن الشمس ثابتة والأرض تدور حولها. ولكن جاء بعد ذلك من تأول النص على نحو يجعل الشمس ثابتة في ذاتها (أي لا تدور حول محورها)، ولكنها متحركة بالنسبة للأرض. وذلك حتى تحتفظ الأرض بثباتها ومركزيتها باعتبارها موضوعا للمحايثة الألهية. أضف إلى ذلك، أن نظرية كوبرنيقوس تخالف الفلسفة الرسمية آنذاك، وهي فلسفة أرسطو. علاوة على تناقضها مع خبراتنا اليومية العادية. فنحن لا نحس بحركة الأرض تحت أقدامنا. وإنما على العكس نشاهد حركة الشمس من مشرقها إلى مغربها. فإذا قال قائل: إن هذه المعايير غير العلمية قد انتهى عصرها، فإنه يكفينا حينئذ أن نحيله للتأويلات الميتافيزيقية واللاهوتية المعاصرة لنظريتي النسبية والكوانتم عن معيار البساطة والتي تجاوزت كل التصورات.

والخلاصة أن المشكلة ليست في الطبيعة، فهي محايدة. ولكن المشكلة فينا نحن أنفسنا، لأن تفسيراتنا ونظرياتنا تنحرف أحيانا إلى ما يجاوز الطبيعة. فيقول فرانك'' إن الآلية الاجتماعية تولد ميلا معينا بقبول أو رفض نظرية ما... هذه الآلية تعتمد على بنية المجتمع الذي يعمل في إطاره العالم[1]. وهي مسألة أدخل في تخصص الباحثين الاجتماعيين والأنثروبولوجيين. تخيل معي كمثال على ذلك، أن الزمن رجع إلى الوراء. وقدر لاينشتاين ونظريته في النسبية أن يظهرا في العصور الوسطي بدلا من أوائل القرن العشرين. حينئذ لن يقدر لنظريته أن تري النور مطلقا. ولن يقبل بها أحد. بل ربما أتهم هو نفسه بالإلحاد. لأن العصر كله كان عصر المطلق. من أجل ذلك، يرد فرانك معيار البساطة لمعيار آخر هو المرونة. ويطلق عليه اسم العامل الديناميكي. وأحيانا اسم عامل الخصوبة Factor of Fertility فيقول ''لو بحثنا أي النظريات كانت موضع تفضيل من أجل بساطتها، سنجد أن السبب الحاسم في قبولها، لا هو بالسبب الاقتصادي (أي الاقتصاد في الفروض) ولا السبب الجمالي. ولكنه بالأحرى السبب الديناميكي. أي ذلك الذي يجعل النظرية ملائمة للانفتاح على مجالات أخرى غير معروفة[2].

(1) Frank,p: The Valdation Of Scientific theories.pp.1-5.
(2) Op.Cit.pp.162. Losee, J:

د. النظرية العلمية والتفسير:

1. جرت العادة على المقابلة بين التفسير والوصف باعتبارهما كلاهما وظائف منهجية للنظرية العلمية. والمقصود بالمقابلة أن يكون التفسير والوصف كقطبين متنافرين لا سبيل إلى إلتقاء أو اتصال بينهما. فأحدهما يتعلق بالنشاط الذهني، سيان المنطقي أو الإبداعي. والآخر يتعلق بالنشاط الحسي أو التجريبي، سيان المباشر أو غير المباشر. وسيان كان معرفيا أو تحققيا. غير ان الواقع الفعلي الآن، بالنسبة للنظريات العلمية وتحليل كل الأنشطة المعرفية المشاركة في بنائها، يؤكد أن العلاقة بين التفسير والوصف ليست علاقة انفصالية. وإنما هما عبارة عن نقطتين على متصل واحد، تربطهما علاقة جدلية. أي يمكننا، بل لا بد من الانتقال من الواحد منهما للآخر ذهابا وإيابا. فهناك من النظريات ما تكون أكثر ميلا إلى الوصف. وهي النظريات المبكرة في تاريخ العلم. وهناك نظريات أخرى حديثه تتجه أكثر صوب التفسير. ولكن من الناحية المنطقية، يستحيل أن تستغني النظرية العلمية عن أي من هذين الجانبين مهما بدأ لنا الأمر بخلاف ذلك.

والوصف والتفسير كلاهما علاقة نعبر عنها برموز. والفرق بينهما هو أننا في الوصف نربط بين رمز ومعطي حسي مباشر. أما في التفسير فإننا نذهب في اتجاه التجريد. فنربط بين رمز ورمز آخر. ولنأخذ على ذلك مثلا من قانون بويل في الغازات. وبصرف النظر عن الجهاز المستخدم في تحقيق هذا القانون، أو الإجراءات التجريبية المستخدمة، فإننا إذا أحضرنا كمية معينة من الغاز في دورق مغلق (من الأفضل أن يكون للغاز لون مثل غاز الكلور الأخضر حتى نستطيع مشاهدة ما يطرأ عليه من تغيرات) ثم سخناها. سنجدها تتمدد. أي يزداد حجمها. وعلى العكس من ذلك، ينكمش الغاز بالتبريد، وفي نفس الوقت يزداد الضغط داخل الدورق بالتسخين، وكما تدلنا على ذلك قراءات الأجهزة. ومن ذلك نخرج بالعلاقة التالية: عند ثبات درجة الحرارة، فإن حجم الغاز يتناسب تناسبا عكسيا مع الضغط الواقع عليه. ويتناسب حجم الغاز تناسبا طرديا مع درجة حرارته، عند ثبات الضغط

$$\frac{ح \times ض}{ر} = \text{ثابت.}$$

هذه العلاقة المعروفة بقانون بويل في الغازات، هي علاقة بين رموز معينة (أي علاقات التناسب العكسي والطردي) وبين مشاهدات حسية، هي تمدد كمية الغاز أو انكماشها أو ارتفاع درجة حرارتها أو انخفاضها. ومن هنا كانت القوانين العلمية هي قضايا تجريبية تربط بين رمز ومعطي حسي. وترتبط بالطبيعة على نحو مباشر وتقبل التحقق.

فإذا جاء من يسألنا: لماذا جاءت العلاقة بين حجم الغاز وضغطه ودرجة حرارته على هذا النحو. أي لماذا يتمدد الغاز ويزداد ضغطه بالتسخين. فإن هذا السؤال لماذا يخرج عن دائرة الوصف. بمعنى أن الوصف يقف عن السؤال ماذا أو كيف. أما السؤال لماذا فيدخل في دائرة التفسير. وحينئذ ستتحول العلاقة من كونها بين رمز ومعطي حسي، لتكون بين رمز ورمز آخر. وكلاهما غير مدرك حسيا. فنقول حينئذ أن السبب هو أن الغاز يتكون من جزئيات بالغة الصغر. وحينما ترتفع درجة حرارة هذه الجزئيات فإنها تكتسب قدرا زائدا من الطاقة، سرعان ما تتحول إلى شكل حركي. فتزداد سرعة الجزئيات. وتصطدم ببعضها بقوة تؤدي إلى تباعدها عن بعضها. فيزداد حجم الغاز وضغطه عند ثبات الحيز. وعندئذ يمكننا أن نقول أننا فهمنا لماذا تتم التفاعلات على هذا النحو. وفي نفس الوقت، نلاحظ أن هذا الفهم نتج عن علاقة بين رمزين مجردين بعيدين تماما عن المشاهدات هما الجزئيات والطاقة.

ولعنا لاحظنا، أن الفرق بين الوصف والتفسير هو نفسه الفرق الذي ذكرناه من قبل بين القانون والنظرية. وكما أن القانون يتغلب فيه جانب الوصف على جانب التفسير. أي تزيد المشاهدات عن النشاط الذهني. كذلك النظرية تزداد فيها نسبة التفسير عن الوصف. من أجل ذلك، فالتحقق من القانون الوصفي يتم عادة بطريقة مباشرة. أما بالنسبة للنظرية فالتحقق يتم غالبا بطريقة غير مباشرة وبمعايير أخرى.

من هذا المنطلق اختلفت المذاهب الفلسفية في موقفها من الوصف أو التفسير كوظيفة للنظرية العلمية. وكثيرا ما كانت تلتقي عند أحدي هاتين الوظيفتين فلسفات متنافرة تماما. وإنما جاء اتفاقها أو تحيزها لهذه الوظيفة أو تلك أي للوصف أو التفسير، بناء على قناعات معينة عند كل منها على حدة. مثال ذلك أن الواقعيين والتجريبيين المناطقة والاصطلاحيين يجمعون على أن التفسير هو الوظيفة الصحيحة للنظرية

العلمية، مع إننا نعلم أن الواقعيين أغلبهم ميتافيزيقيون. أي يؤمنون بوجود ما لا يمكن مشاهدته. بينما التجريبيون المناطقة هم ألد أعداء الميتافيزيقا دون جدل.

وبشكل عام فإن القائلين بالتفسير كوظيفة للنظرية العلمية يحركهم الخوف على العلم من الجمود، حينما يلتزم بحرفية الوصف. أو بعبارة أخرى، فإن اجتثاث الميتافيزيقا كلية من التربة العلمية يفقدها خصوبتها. لأنه يؤدي إلى قتل ملكة الخيال العلمي، والقدرات الإبداعية عند العلماء. والوضع هنا يشبه إلى حد كبير استخدام مبيد حشري معين لحماية المزروعات من بعض الآفات. ولكن هذا المبيد للأسف يؤدي أيضا إلى قتل بعض الطيور المفيدة للزراعة. أما القائلون بالوصف كوظيفة للنظرية العلمية، وعلى رأسهم أصحاب الاتجاهات التجريبية الجذرية (هيوم وماخ) فإن يخافون على العلم من الميتافيزيقا. وكان شاهدهم على ذلك تاريخ العلم ذاته.وما سببه التدخل الفلسفي واللاهوتي في شئون العلم من تخلف وضياع لجهود العلماء. وكأن لسان حالهم" يقول نحن نريد للعلم بيتا نظيفا[1].

وعند هذا الخلاف الفلسفي حول الوصف أو التفسير، أيهما أجدر أن يكون وظيفة للنظرية العلمية، نتريث قليلا. فتصوير الأمر على هيئه إما.... أو التي تعني الانفصال التام يدل على فهم خاطئ لهاتين الوظيفتين. فقد قلنا في بداية حديثنا أن النظرية العلمية مهما أمعنت في التجريد وذهبت بعيدا في الاستعانة بالرموز النظرية لا يمكنها أن تستغني عن الوصف أو المادة التجريبية. ولو لم يكن ذلك صحيحا ما كان هناك فارق بين النظرية الرياضية (المبرهنة) وبين النظرية في العلوم الطبيعية. وفي نفس الوقت، لا يمكن للنظرية أن تعتمد على الوصف وحده دون التفسير، وإلا فقد النشاط الذهني والابتكاري دلالته. فالوصف والتفسير نشاط واحد متصل، يبدأ من الواقع متجها إلى العقل حينما نريد الفهم. ثم يعود من العقل إلى الواقع حين نريد التحقق.

من ناحية أخرى، إذا أخذنا بما قلناه سابقا عن وظائف النظرية العلمية، وبخاصة فيما يتعلق بإثراء المعرفة العلمية بمفاهيم وعلاقات جديدة، فلابد أن نسلم بأن التفسير هو أفضل استثمار للوصف. بمعنى انه يبدأ من رقعة وصفية محدودة. وسرعان ما

(1) Nagel,E:Op. Cit.p.27.

يتجاوزها إلى آفاق أبعد مستفيدا من القدرة التعميمية للمفاهيم النظرية. فالتفسير الذري للمادة بالرغم من أنه بدأ من مشاهدات بسيطة في مجال الغازات، إلا أنه استطاع فيما بعد أن يقدم تنبؤات وصفية دقيقة وصادقة فيما يتعلق بالسوائل والجوامد. بل تعدي علم الفيزياء إلى علوم أخرى كعلم الكيمياء وعلم الحياة. وبناء على ذلك فإننا ننضم إلى همبل في أن التفسير وبخاصة في الفيزياء المعاصرة هو الأعمق تعبيرا عن العلاقة بين النظرية والواقع. فيقول همبل" إن التفسير هو أحدي الوظائف الأساسية للعلوم الطبيعية. بل هو الوظيفة الرئيسية تقريبا. والتفسير يعني التوصل لاستبصار يفسر الظواهر[1].

والواقع أن أول من أهتم بالتفسير كان أرسطو. فيقول'' أن الناس لا تعتقد أنها عرفت شيئا ما حتى تدرك سبب ذلك الشيء[2]. وهو يقصد بالمعرفة الفهم أو إدراك الأسباب. ويؤكد ذلك ما يقوله همبل من ''أن التفسير بالنسبة للظواهر معناه أن تجد إجابة عن السؤال: لماذا بالأحرى عن السؤال ماذا[3]. والتفسير له معاني عدة. فهو من حيث الأصل مرتبط بالمعرفة بشكل عام. وعلى وجه التخصيص معرفة الأسباب. وكذلك يرتبط بالفهم والتوضيح والمعنى والتعميم والتجريد والاتساق المنطقي والقناعة. وفي قاموس بالدوين الفلسفي، فالتفسير ''هو التوضيح النسبي لإدراك حسي أو مفهوم بحدود من القضايا أو المفاهيم المستقرة[4]. وهذا يعني رد الغامض إلى الواضح. وما ليس له معنى بذاته لما له معنى بغيره. أما في معجم رونز الفلسفي فالتفسير "هو الطريقة التي تجعل لواقعة ما أو عبارة عنها معنى[5]. والمعنى كما نعرف يعود إلى الفهم. أما بروجر فيعرف التفسير صراحة بأنه'' رد غير المعروف. إلى المعروف أو تعقب غير المعروف بالتحليل حتى نصل إلى عناصره المعروفة[6].

أما فلهلم ديلثي فلعله أول من ميز بين التفسير والفهم. فقد جعل التفسير

(1) Hempel, C.G.: Op. Cit. p.47.
(2) Edwards,p: (ed): Vol.II art "Explanation in Science.p.159.
(3) Hempel, C.G.: Op. Cit. p.47-48.
(4) Bladwin,J.CL Dictionary of Philosophy,p.362.
(5) Runhes,D: The Dictionary of Philosophy,p.104-5.
(6) Brugger.W: Op.Cit p.136.

وظيفة للعلوم الطبيعية. أما الفهم فهو من اختصاص العلوم الإنسانية[1]. ومن ثم إذا كان العلم يختص بتفسير الظواهر الطبيعية، فإن فلسفة العلم (كفرع من العلوم الإنسانية) تهتم بفهم المبادئ التي يقوم عليها التفسير في العلم. وبذلك يكون الفهم أعم من التفسير، وأعمق تعبيرا عن ضرورات العقل. بيد أن التحليل لم يقف عند حدود معنى التفسير فقط، بل تعداه إلى لفظ التفسير ذاته. بمعنى أنه إذا سلمنا مؤقتا أن التفسير هو عبارة عن حجة تقوم على مبدأ التضمن. وأنه بمقتضي هذه الحجة تكتسب بضعة قوانين صادقة معناها الشامل تحت مظلة أوسع من بناء نظري أعم، نقول إذا سلمنا بذلك مؤقتا لأننا سنعود إليه بد قليل، فسنجد أن لفظ التفسير له ثلاثة مرادفات أخرى، أولها هو التنبؤ Prediction أي التفسير المستقبلي. ثم Postdiction أي تفسير الماضي. وهو مصطلح اقترحه ريشنباخ عام 1944 ثم Retroduction وهو الذي عرضه جيلبرت رايل بنفس المعنى وفي نفس السنة[2].

والآن لننظر في شروط التفسير الجيد. فالتفسير هو عبارة عن نسق استنباطي (كالنظرية تماما) له شروط منطقية وابستمولوجية. أما من الناحية المنطقية فهناك شرطان هما:

- أن يكون التفسير متسقا. أي لا ينطوي على تناقض داخلي سيان بين المقدمات وبعضها، أو بين المقدمات والنتائج. وأن يكون محكما. أي لا تكون مقدماته تنطوي على فروض أكثر أو أقل مما تحتاجه النتائج.
- أن يكون التفسير، أي نتائج النسق الاستنباطي أعم من مقدماته. وهو ما نعرفه بخصوبة وثراء النظرية العلمية. وهو يعني أيضا أن التفسير يجب أن يكون أعم من الوصف[3].

أما من الناحية الابستمولوجية، فقد وضع أرسطو ثلاثة شروط للتفسير، لم تعد معمولا بها اليوم في النظريات العلمية الحديثة لارتباطها بفلسفته الميتافيزيقية.

(1) Brugger.W:IBID. Loc> Cit..
(2) Hempel,C.G: Aspects Of Scientific Explanation,pp.174-4.
(3) بول موى: المنطق وفلسفة العلوم. فؤاد زكريا. دار نهضة مصر، ص294.

- الشرط الأول: أن تكون مقدمات التفسير صادقة. ومن الواضح أن اشتراط صدق المقدمات لا يقوم على أساس تجريبي. بل ميتافيزيقي. لذلك تجاهلت البحوث الفلسفية المعاصرة هذا الشرط، اكتفاء بصلاحية المقدمات لأداء وظيفتها ونجاحها في ذلك.
- الشرط الثاني: أن نعرف مقدما أن المقدمات صادقة. وهو بدوره شرط يستحيل تحقيقه اليوم، وإلا اضطررنا للتضحية بكل التفسيرات المطروحة الآن في الساحة العلمية. إذ كيف يتسنى لنا أن نعرف ما إذا كان التفسير الذري مثلا صادقا ما لم نتحقق من نتائجه غير المباشرة. ثم أن فكرة الصدق المطلق لبعض القضايا لم تعد مقبولة في التفكير العلمي المعاصر.

لذلك يفضل الاكتفاء بأن تكون المقدمات غير متعارضة مع قوانين علمية مستقرة.

- أما الشرط الثالث: فهو أن تكون معرفتنا بالمقدمات أوثق من معرفتنا بالنتائج أو التنبؤات. هذا الشرط مرفوض أيضا، لأنه لو كانت ثقتنا في النتائج التي نتوصل إليها بطريق الاستنباط أقل من ثقتنا في المقدمات فلابد أن تكون المقدمات أولية ويقينية. وعلى العكس من ذلك، أصبحت النظرة الافتراضية الوظيفية هي الغالبة اليوم بالنسبة لمقدمات أي تفسير.[1]

2. وفي كتابه نسق منطقي System of Logic كان جون استيوارت مل، أول من طرح مشكلة البناء المنطقي للتفسير للمناقشة. ثم عالجها بعده عدد من أئمة التجريبية المنطقية، أمثال ناجل وهمبل وكارناب وبريثويت. وقد تمخضت محاولاتهم عن نموذجين للتفسير. هما النموذج الاستنباطي أو السببي Deductive Model ثم النموذج الاحتمالي Probabilistic Model أما النموذج الاستنباطي، فقد كان هو الأكثر استخداما في الفيزياء الكلاسيكية. ذلك أن كلاهما يعتمد على نفس المبدأ، وهو مبدأ الضرورة المنطقية، أو الحتمية الطبيعية. هذا النموذج يعتمد على علاقة التضمن Implication Principle بمعنى أن أي قانون علمي

(1) Nagel,E:Op. Cit.p 29-33.

يمكن أن يجد تفسيرا له إذا أمكن جعله نتيجة ضرورية لنسق معين من المقـدمات. فإذا كانت هذه المقدمات تجريبيـة، كـان الـصدق محتملا. وإن كانـت اشـتراطية، اختفي تماما المعنى الابستمولوجي للتفسير. أي أصبح اتفاقيا.

ويتكون النموذج الاستنباطي من فئتين من العبارات. الأولى هي العبارات المفـسرة، وتمثل التفسير بشكل عام Explanans ثـم العبـارات المفـسرة Explanandum أي القـضايا التي تطلب تفسيرا. أما الفئة الأولي فتشمل نوعين من العبارات. هذا النوعان هما العبارات الخاصة بالشروط المتعلقة بالظـاهرة المطلـوب تفـسيرها. ثـم القـوانين العامـة. فـإذا رمزنـا للشروط بالرموز س1، س2 س3... س ن ورمزنا للقوانين بـالرموز ق1، ق 2، ق 3... ق ن وللتفسير بالرمز (ت) وللظاهرة المطلوبة تفسيرها بالرمز (ظ).

فمن الممكن عرض النموذج التفسيرى الاستنباطي على النحو التالي[1]:

س1، س2 س3... س ن ق1، ق 2، ق 3... ق ن	استنباط منطقي
ظ :ت	

أما بالنسبة للنموذج الاحتمالي، فهو لا يختلف عـن النمـوذج الاسـتنباطي مـن حيث البنيـة، وإنمـا مـن حيـث الجهـة. أي منطـق الـضرورة في النتيجـة الاسـتنباطية. فمقدمات هذا النموذج إحصائية. وبالتـالي فنتائجـه احتماليـة أو قريبـة مـن الـيقين. وباعتبار أن هذا النموذج هو الأكثر شيوعا في الفيزياء المعاصرة، نستطيع أن نلاحظ أن الفرق بينهما يكمن في دلالة السببية في كل منهما. فالنموذج الاسـتنباطي يقـوم علـى سببية ضرورية. وسرعان ما تنقلب إلى سببية إحصائية في النموذج الاحتمالي.ولما كان الواقعيون، اشد تمسكا بالنموذج الاستنباطي، ما دامت السببية الضرورية هي سـبيلهم إلى البرهنـة علـى الوجـود الـواقعي للمفـاهيم النظريـة. فقـد ذهبـوا إلى أن النمـوذج الاحتمالي السائد اليوم هو منتصف الطريق إلى النموذج الاسـتنباطي. وأننـا لا محالـة واصلون إليه يوما. ما وإذا كان من المؤكد أن هذا الرأي ينطـوي علـى خطـأ منهجـي

---

(1) Hempel,C.G & Openhiem,P: Logic of Explanation, Brod Beck & Feigl Op. Cit pp.319-22.

واضح. أي أن الاحتمال مهما زاد لا يمكن أن ينقلب إلى يقين تام. نقول إن هذا الرأي ذاته، ربما كان حافزا على التقدم العلمي.

بيد أنه يجب أن نلاحظ أن الاحتمال لا يعني ضآلة نصيب التفسير من الصدق. بل يعني عدم معرفتنا أين ينبغي أن يوضع الصدق. بمعنى أن عناصر التفسير وعلاقاته هي من الكثرة والتشعب إلى درجة لا ندري معها نصيب أي منها من اليقين على حدة. ومع ذلك، فهذا الذي يتصوره البعض عيبا، ربما كان ميزة يتمتع بها النموذج الاحتمالي. فالتنوع والكثرة في المفاهيم التي يشملها النموذج وما بينها من تفاعلات تؤدي إلى انبثاق خواص جديدة غير معروفة أصلا. فلولا أن الماء كسائل نشربه أسبق في خبرتنا من معرفتنا بمكوناته من الأيدروجين والأكسيجين، ما عرفنا خصائصه من هذين العنصرين وهذا يوصلنا إلى نتيجة هامة في الفيزياء المعاصرة ذات الرؤية العضوية للطبيعة، وهي أن المركب يحتوي على ما هو أكبر من بسائطه من الناحية الكيفية. وتكون النتيجة بنفس المعنى أكبر من مقدماتها. فنحن اليوم نتعامل بمنطق يختلف عن المنطق الآلي القديم. وذلك هو سر الخصوبة التي يتمتع بها النموذج الإحصائي في التفسير بشكل عام. بل والتفسير النظري البعيد عن الوصف المباشر على وجه الخصوص. وهذا هو أيضا السبب في تشبث العلماء اليوم بالمفاهيم النظرية لأنها تولد علاقات جديدة، سرعان ما تولد بدورها مفاهيم ومضامين جديدة وهكذا[1].

هـ. الوضع المعرفي للنظرية العلمية:

قلنا من قبل أن أحد معايير القبول للنظرية العلمية، وفي نفس الوقت وظيفة هامة من وظائفها، أن تكون النظرية خصبة، تعطينا من الاستثمارات المعرفية الجديدة أكثر مما افترضناه في مقدماتها. وقلنا أيضا أن هذا هو الفارق الحقيقي بين الوصف المباشر لظاهرة ما وبين تفسيرها بمفاهيم نظرية. من هنا أصبحت المفاهيم النظرية، كالذرة والإلكترون والطاقة والموجة والمتصل المكاني الزماني، تلعب دورا متزايد الأهمية في بناء النظريات والتفسيرات العلمية. وحتى يكون عرضنا لهذا الموضوع واضحا، يهمنا أن نعرف ما هي المفاهيم النظرية. وما الفرق بينها وبين المفاهيم التجريبية.

---

(1) SHempel,C.G: Aspects Of Scientific Explanation,pp.245-50.

والحقيقة أن المفهوم النظري هو عبارة عن تصور عقلي أو رياضي يشير لنشاط فيزيائي أو فاعلية معينة، لا نستطيع أن نشاهدها، أو تكون لدينا عنها معرفة حسية مباشرة. فالعالم الفيزيائي الذي قال أن التيار الكهربي يتكون من الكترونات لم ير الإلكترون رأي العين بل من المستحيل حتى الآن رؤية الإلكترون بفرض وجوه وإنما استنبطه من مجموعة من المشاهدات الخاصة بالتجارب التي أجريت على مرور تيار كهربي ذو قوة كبيرة خلال أنابيب زجاجية مفرغة الهواء فقد لاحظ توهج الطرف السالب للأنبوبة (المهبط) مما يدل على وجود أشعة غير منظورة ثم لاحظ أن هذه الأشعة تنحرف حال مرورها بمجال مغناطيسي إذن هي تتكون من جسيمات مشحونة فضلا عن أنها تسبب تأين بخار الماء كما تدلنا تجربة الغرفة الضبابية لويلسون بل أن هذه الجسيمات لها ايضا طاقة ميكانيكية (أي لها كتلة) لأنها تتسبب في تحريك بعض الأجسام الخفيفة التي توضع في مسارها وهكذا ولد مفهوم الإلكترون كمفهوم نظري كنتيجة استنباطية لعدد من المشاهدات التجريبية[1]. وتلك هي السمة العامة لغالبية المفاهيم التي تقوم عليها الفيزياء المعاصرة. وعلى العكس من ذلك، فالمفهوم التجريبي هو ذلك الذي نستطيع مشاهدته هو ذاته، ولا نستدله. مثال ذلك مفاهيم الحركة والسرعة والكتلة والحرارة والشد هذه النوعية من المفاهيم هي التي بنيت بها فيزياء نيوتن.

مما سبق ننتهي إلى أن المفاهيم النظرية هي صياغة علمية بشرية، يتفتق عنها الخيال العلمي. وفي نفس الوقت لها ما يبررها تجريبيا. ومع ذلك، لا نستطيع أن نزعم أن هذه المفاهيم تدل على كائنات لها وجود حقيقي في الواقع، اللهم إلا إذا أعدنا النظر من جديد فيما نعينه بالوجود كما حددته لنا فيزياء نيوتن أي لا يكون وجود الشيء متوقفا على مشاهدته بل مجرد صدق النتائج المستدلة من افتراض وجوده ومن ثم اتجه البحث في النظرية العلمية عند أغلب الفلسفات المعاصرة وجهة معرفية واتخذ البحث ثلاثة مواقف متميزة هي الموقف الواقعي ثم الأداتي أو الاصطلاحي ثم الموقف التجريبي الذي يعرف أحيانا بالموقف الاختزالي أو الاقتصادي. ولنتناول كل منها على حدة.

---

(1) ريتشارد همريز: المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية، دار المعارف 1962، ص293-308.

أما الموقف الواقعي فهو جملة الآراء التي تقرر أن للنظرية العلمية مضمونا معرفيا. ولذلك فنحن نتحقق من نتائجها ونصفها بالصدق أو بالكذب بصرف النظر عن درجته من اليقين. وإذا كنا عادة نسبب واقعا فيزيائيا للموضوعات التي نتحقق من صدقها. أي نقول مثلا أن المنضدة موجودة مادمنا نراها بأعيننا ونلمسها بأيدينا أي نتحقق منها فالأمر عينه بالنسبة للنظرية إلى نتحقق من صدق نتائجها لابد أن تكتسب مفاهيمها النظرية واقعا حقيقا مستقلا عن معرفتنا بها وهكذا فالنظرية الصادقة تشير إلى كائنات موجودة بالفعل[1]. فيما يرى الواقعيون وعلى العكس من ذلك تماما يؤكد أصحاب الموقف الأداتي Instrumentalism أن النظريات لا تنطوي على أي مضمون معرفي على الإطلاق. أي لا توصف بالصدق أو بالكذب. وإنما هي مجرد أدوات تؤدي وظائف معينة هي تفسير المعطيات الحسية وتقديم تنبؤات جديدة وناجحة لذلك فالأجدر أن نسأل: هل نجحت النظرية في القيام بوظائفها بدلا من أن نسأل هل صدقت النظرية.

أما الموقف التجريبي فهو يقترب من الموقف الواقعي، من حيث الاعتقاد بأن للنظرية العلمية مضمونا معرفيا. ولذلك فمصداقية النظرية هو التحقق من نتائجها. ومع ذلك فهو لا يشارك الموقف الواقعي خلفياته الميتافيزيقية التي تقول بوجود انطولوجي للمفاهيم النظرية وإنما الطبيعة عند التجريبيين هي خبرتنا أو إدراكنا الحسي لها وهذا هو الاتجاه الذي يكاد يكون سائدا عند الفلاسفة الانجليز منذ لوك[*]. وهيوم حتى يومنا هذا بيد أن أصحاب هذا الاتجاه يرون أن التفسير كوظيفة للنظرية لا يختلف عن الوصف بمعنى أن النظرية ما هي إلا موجز مختصر للحوادث أو القوانين[2]. Short hand Notations وأن التحقق من النتائج اللازمة عن النظرية

---

(1) Edwards,p: Op Cit. Vol.III-IV art " laws And Theories" pp.404-13.

(*) جون لوك J.Locke (1632-1704) فيلسوف انجليزي هو المؤسس للمذهب التجريبي في المعرفة بمعني أن التجربة هي المصدر الوحيد للمعرفة الإنسانية، وعرف عنه قوله يولد الإنسان وعلقه صفحة بيضاء، وكل ما نكتسبه من معرفة يأتي عن طريق الحواس ودعا للتسامح الديني وكان لنظريته في العقد الاجتماعي تأثير واضح في معظم النظريات الاجتماعية والاقتصادية والأخلاقية في القرن التاسع عشر ومن أهم مؤلفاته مقالة في الفهم البشر ومقالتان في الحكم المدني.

(2) Nagel,E:Op. Cit.p 106-10.

وتبين صدقها، لا يستتبع القول بوجود الكائنات التي تشير إليها المفاهيم. فالعلم معرفة فحسب ولا شأن له بتأكيد الوجود إيجابا أو سلبا.

وسنتوقف قليلا عند هذا الموقف الثالث الذي يمثله عديد من الفلاسفة أمثال جون استيوارت مل وارنست ماخ وكارل بيرسون ورسل، والذي يؤكد أن الوصف هو الوظيفة الأساسية للنظرية. وأن الاقتصاد في الجهد العلمي هو هدفنا. وهذا هو المبرر الوحيد لقبول منطق التفسير. ونحن لو تتبعنا الأحداث العلمية قرب نهاية القرن التاسع عشر سيتضح لنا أن هذا الموقف التجريبي الصارم كان رد فعل لخوف العلماء من غزو النظرية الذرية والتي اقتحمت معظم مجالات علم الفيزياء بل تعدتها إلى علم الكيمياء والكيمياء الحيوية نعم لقد اتفق العلماء على أنها نظرية مفيدة من حيث التفسير أي تحقق لنا فهما مقبولا لصور التفاعلات المادية ومع ذلك فهي مجرد تفسير يمكن أن نستبدله بغيره ولا يتصف بالضرورة علاوة على سبب منطقي آخر له وجاهته هو خشية العلماء من أن يؤدي اتفاق التفسير الذري الحديث مع الأسس الذرية لميكانيكا نيوتن إلى اكساب هذا الفرض الذري صفة الأولية أي أن يكون بديهيا مطلق الصدق قبل أي تجربة وهو نفس الوقت الذي نشاهده في نظرية العلم عن ديكارت وأصحاب الاتجاهات العقلية والذي يؤدي لا محالة إلى تجميد العلم كان هذا فيما يختص بموقف العلماء من الاتجاه التجريبي، وتأييدهم له. أما بالنسبة للفلاسفة، فقد أيدوا هذا الموقف التجريبي انطلاقا من عداء ثابت لديهم ضد الميتافيزيقا وضد العقلانيات المتطرفة.

والموقف التجريبي له صورتان: جذرية ومعتدلة. وهما يلتقيان عند تصور واحد للطبيعة. وهو أن الطبيعة مجرد ظواهر تقع في خبرتنا. أما الصورة الجذرية فتتخذ من الانطباعات الحسية sense Impressions مادة للمعرفة. وهي نقطة بداية تعود إلى أوائل التجريبيين الانجليز أمثال لوك وهيوم ثم بتوالي اطراد هذه المعطيات سيان بالتلازم أو التعاقب يمكن للعقل المتضافر مع الحواس أن يلتقط بينها العلاقات التجريبية هذه النتيجة يمكننا أن نجدها واضحة عند وليم جيمس في تجريبيته الجذرية ولكن الفهم قد يستعصي على العقل أحيانا وبخاصة في الفيزياء المعاصرة بحيث نضطر للأخذ ببعض المفاهيم غير التجريبية مثل الذرة وحينئذ لن يمانع التجريبيون في ذلك ما دامت هذه المفاهيم تحقق فهما

أدق وتنبؤا أعم. ولكن بشرط أن ننظر إليها باعتبارها مفاهيم مساعدة مؤقتة. ونكون على استعداد للتنازل عنها إذا عجزنا فيما بعد عن أن نعرفها بحدود تجريبية.

أما الصورة المعتدلة فلها عديدا من الروافد. فهناك فلسفات تجريبية تؤسس المعرفة على قاعدة ذرية انفصالية، هي المعطيات الحسية ثم يأتي العقل بعلاقاته المنطقية فيتخذ منها لبنات لبناء النظريات العلمية هذا الشكل نجده عند رسل وهناك شكل آخر للتجريبية يأخذ بتصور متصل للخبرة بمعنى أن الوحدات المعرفية الأولي ليست هي الانطباعات بل الأشياء ذاتها ومن ثم تكون اللغة التي نعبر بها عن مشاهداتنا هي اللغة العادية التي نتعامل بها في حياتنا اليومية، ولكن بشكل منقح ونجد هذا الشكل الثاني عند بريدجمان في تعريفاته الإجرائية للمفاهيم غير التجريبية. وكذلك عند كارناب فيما يسميه باللغة الفيزيائية الشيئية[1]. Physical Object Statements

على أنه مهما يكن الأمر بالنسبة للموقف التجريبي، فقد واجه عددا من الصعوبات هي:

1. الصعوبة الأولى تتعلق بالحد الذي ينبغي أن نقف عنده في تحليل الخبرة. فقد ذكرنا أن صورتي التجريبية كلاهما يأخذان بتصور ذري انفصالي للمعطيات الحسية. أي يعتمدون في معرفتهم الحسية بالواقع على الانطباعات المنفصلة غير أن أصحاب هذا الاتجاه بالغوا في التحليل حتى تجاوزوا الخبرة الحسية العادية إلى ما تحت الخبرة فنحن لا نقول في إدراكنا الحسي العادي أننا شاهدنا بقعة لونية، أو سمعنا نقرة صوتية. بل نقول شاهدت بيتا وسمعت لحنا هذه الخبرة الإجمالية Gross Experience على ما يقول كارناب تعفينا من الدخول في متاهات تحديد طبيعة العلاقات البنيوية أي العلاقات التي تبني بها المعرفة بالطبيعة من المعطيات أهي علاقات قبلية أم بعدية هل هي أولية أم تجريبية وهي مشكلة لا يخطئها الباحث المتفحص في فلسفة رسل وغيره من الآخذين بنظرية العلاقات الخارجية. إذن إذا كانت الخبرة الإجمالية تكفينا مؤونة هذا الجدل أفسيل زعم بطلب اليقين عند رسل يثير الموقف التجريبي حوله العواصف.

---

(1) Nagel,E:Op. Cit..

2. أما الصعوبة الثانية فتتعلق بترجمة العبارات النظرية إلى لغة الملاحظات والتجارب. فقد قلنا أن أصحاب الموقف التجريبي لا يمانعون في استخدام المفاهيم النظرية ما دام تقدم العلم متوقف عليها. ولكن بشرط الاعتراف صراحة بأنها مفاهيم مساعدة مؤقتة فإذا تجاوزنا ذلك وقلنا أنها تمثل الواقع الحقيقي فلابد من ترجمتها إلى لغة الملاحظات ذات المحتوي الحسي بيد أن هذه الترجمة تكاد تكون مستحيلة لانتقاء التكافؤ في المعنى بين اللغتين وإصرار التجريبيين على ذلك يعني التضحية بأثمن ما وصلت إليه العقول العلمية من ثمرات المفاهيم فماذا يتبقي للعلم بعد ذلك؟ وماذا فعلت من أجله، أو بالأحرى ما وصلت إليه العقول أو بالأحرى ماذا فعلت به الفلسفة وأي ضرر ألحقته به وهذا هو مأزق الفلسفة التجريبية بشكل عام بمعنى إما أن نعترف أن كل التفسيرات المطروحة في الساحة العلمية اليوم هي تفسيرات باطلة ما دامت تقوم على مفاهيم النظرية وإما أن نصادر كل المفاهيم النظرية فنعود بالعلم قرونا إلى الوراء حيث عصور الجهالة الأولي من أجل ذلك يتساءل رامزي F.Ramsey أليس في تعريف المفاهيم النظرية بحدود من الخبرة الحسية تجميد لنمو النظرية ذاتها[1]. ثم يعقب ناجل قائلا: إن عملية الترجمة العادية حتى بين اللغات المتكافئة، عملية غامضة محفوفة بالمخاطر. فما بالك بترجمة لغة النظريات العلمية.

أما الموقف الأداتي فيرفض كلا الموقفين التجريبي والواقعي. ولا غرابة في ذلك ما دام يمثل اتجاها لا ابستمولوجيا. فهو يرفض أن تكون النظرية هي خبرة حسية مختزلة وهذا هو موقف التجريبيين ويرفض أيضا أن تكون النظرية تفسيرا يدل على حقيقة واقعية وهذا هو موقف الواقعيين وإنما النظرية في رأي أصحاب الموقف الأدتي هي مبدأ للقيادة Leading Principle أو بطاقة للاستدلال Inference Ticket أي هي وسيلة للوصول إلى أفضل استثمار لمعرفتنا بالطبيعة ولكن دون تورط في مسائل الصدق أو الكذب. ويترتب على هذا الموقف بعض النتائج هي:

1. أنه وببساطة شديدة وضع المشكلة المعرفية للنظرية العلمية خارج دائرة الضوء الفلسفي. وكانت حجته أننا طالما لا نعرف حقيقة الواقع. ولا نملك من الوسائل ما

(1) Edwards,p: Op Cit. Vol.III-IV art " laws And Theories" Loc Cit.

يمكننا من الوصول إليها بل ولا يهمنا أصلا أن نعرفها فليس من المهم إذن أن تكون النظرية معبرة عنها وعندئذ تختفي تماما المشكلة التي يعاني منها الموقف التجريبي وهي الانتقال من المفاهيم النظرية إلى لغة الملاحظات الحسية فقيمة المفاهيم بل والنظرية كلها ليس في مطابقتها للحقيقة الواقعية بل في قدرتها على تقديم أفضل الحلول لمشكلاتنا العلمية فيقول إدوارد لي روا إن الوقائع العلمية (أي المفاهيم) يضعها العالم الذي يستبصرها وهيهات أن تكون معروضة عليه من الخارج[1]. من أجل ذلك يشبه أصحاب الموقف الأداتي النظرية بالمطرقة (الشاكوش) فمن الممكن أن نستفيد من الشاكوش في صناعة الأحذية وغير ذلك وقيمة الشاكوش تتركز فيما ينتجه لنا وليس في تطابقه مع الكرسي أو الحذاء وبالتالي فالسؤال الوحيد المشروع هو: هل النظرية منتجة أم لا هبها نظرية وصفية أو تفسيرية. فالأمر لا يهم، إذ ليس علينا أن نحاسب العلماء فيما يقولون بل فيما يفعلون وينتجون[2].

2. وبجانب هذه السلبية الابستمولوجية، فإن الموقف الأداتي لا يعطي اهتماما أيضا للجوانب المنطقية للنظرية. فليس هناك ما يمنع من قبول نظريتين متناقضتين في مصادراتهما مع أنهما يفسران نفس المنظومة الواحدة من القوانين والمثال الذي ذكرناه من قبل هو النظرية الموجبة والنظرية الجسيمية للضوء كذلك فأصحاب الموقف الأداتي يتحفظون في استخدام الألفاظ التي توصف بها المفاهيم العلمية طالما أنهم ليسوا على استعداد لخوض حرب لأناقة لهم فيها ولا جمل فهم لا يشاركون التجريبيين في وصفهم للمفاهيم النظرية بأنها أوهام. ولا الواقعيين في قولهم بأنها تمثل وقائع حقيقة. بل هي مجرد أدوات فحسب.

3. بقيت نقطة أخيرة وهامة وهي أن الأداتيين كانوا يفكرون بطريقة العلماء أكثر منهم الفلاسفة. ففكرة الحقيقة لا تؤرق العلماء عادة. وإنما كل ما يهمهم هو العائد العلمي والعالم غالبا ما يسلك بمنطق النجاح يبرر المعتقد أو النظرية تساوي

---

(1) عبد الرحمن بدوي: مدخل جديد إلى الفلسفة، وكالة المطبوعات الكويت 79، ص81-82.
(2) Hempel, C.G.: Philosophy of natural science. P.79.

وظيفتها وبذلك لا يزج بنفسه في متاهات فلسفية بلا عائد علمي[1]. فالموقف الأداتي بهذا المعنى هو قطع للعقدة الفلسفية بدلا من إضاعة العمر في حلها والسؤال الآن: هل الأدائيون يفكرون بطريقة العلماء حقيقة ذلك ما يتشكك فيه ناجل بعد ملاحظته أن الجانب المعرفي من النظرية العلمية غالبا ما يكون واردا في ذهن العالم جنبا إلى جنب مع الجانب الوظيفي ولا شك أن غبطة العالم ستكون أشمل فيما لو نجحت نظريته في التفسير وفي نفس الوقت صدقت في التنبؤ أما الأدائيون فهم لم يتنكروا للجانب المعرفي إجحافا بحقه ولكن يأسا من حل مشاكله غير أن اليأس لم يكن يوما حلا لمشكلة موجودة ولا مبررا لرفضها أضف إلى ذلك نقطة هامة هي أن الاهتمام المعرفي للعلم تبديدا للوقت أو الجهد كما يظنون بل هو جزء من الهدف البرجماتي للعلم بمعنى أن النظرية الصادقة ناجحة، بينما العكس ليس صحيحا بالضرورة. لذلك فالتأكد من صدق النظرية خير ضمان لسلامة التفسير وإمكانية التعميم.

أما لماذا فشل الأداتيون في أن يفكروا وكأنهم علماء، فذلك لأنهم فلاسفة رضوا أم أبوا. وأن الفلسفة موقف. بينما العلم معرفة موضوعية محايدة والتطرف فيه غير وارد ولا مقبول ولعل هذا يفسر تحول بعض الأدائيين والاصطلاحيين إلى الموقف الواقعي فالنظرية عندهم ليست مجرد خريطة إرشادية تحقق غرضا مؤقتا بل هي من واقع أقوالهم خريطة موضوعية Projected Map ويعلق ناجل على هذا الانقلاب في موقف الأداتين قائلا: 'أن هؤلاء الذين قالوا بالوجود الفعلي للذرات هم الذين تركوا عقولهم لطبيعتها حتى وإن بدوا في نظر إخوانهم من الأداتيين مخطئين'[2].

و. التحقق من النظرية العلمية:

التحقق لغة هو التيقن. وتحقق من الشيء أي تيقن منه[3]. وهو مشتق من كلمة الحق. والتحقق فلسفيا يختص بالعلوم التجريبية. ويعي مطابقة النظرية أو التفسير

(1) Hempel, C.G.:IBID.pp. 70-74.
(2) Nagel,E:Op. Cit.p 106-120.
(3) محمد بن أبي بكر بن عبد الرازق مختار الصحاح، مادة حق، ص146-147.

للمشاهدات والمقصود بالتحقق من النظرية العلمية اختبارها بردها إلى عام الملاحظات والتجارب وطالما أنه لا يوجد أمامنا سوي هذا المصطلح أي مصطلح التحقق لنعبر به عن اختبار النظرية فنحن مضطرون لاستخدامه مع التحفظ بمعنى ان هذا المصطلح لا يصلح للتعبير عن اختبار النظرية لأن ما يتم التحقق منه هو القضايا التجريبية أو القوانين العلمية ليس النظريات وقد ألمحنا من قل إلى أن غاية النظرية العلمية أن تكون صحيحة منطقيا أي لا تنطوي على تناقضات بين مقدماتها أو بين المقدمات والنتائج ونحن حينما نتكلم عن التحقق بالنسبة للنظرية لا نعني به البناء النظري بل المقصود به هو القوانين الجديدة المستنبطة من هذا البناء فلا يجوز التحقق منطقيا أن نتحقق من نظريه نيوتن في الجاذبية لأنها بناء نظري خالص بل من القوانين التجريبية المستنبطة منها، مثل قانون المد والجزر. وبنفس المنطق لا يجوز التحقق من النسبية العامة لاينشتاين بل نتحقق من النتائج التجريبية المستنبطة منها مثل إنحراف الضوء المنعكس من كوكب عطارد القريب من الشمس نتيجة لجاذبية الشمس.

والتحقق عند جميع الفلاسفة - عدا الأداتيون والاصطلاحيون - خطوة أساسية بالنسبة للنظرية. فالنظرية بدون تحقق تفقد مضمونها التجريبي وتصبح مجرد بنية صورية هشة كبيت العنكبوت وكان هذا هو رأي العلماء في نظرية النسبية إلى ما قبل رصد الكسوف الكلي للشمس عام 1919[1]. ومن المعروف أن أول دليل تجريبي على صدق نظرية النسبية قد خرج إلى النور من خلال هذا الكسوف وكان ذلك هو رأي اينشتاين أيضا فقد ذهب إلى أن التجارب والمشاهدات ستظل هي المعيار النهائي لصدق أي نظرية مهما بعدت المسافة بينهما. بل وحتى ولو لم يكن التحقق من النظرية يتم بطريقة مباشرة[2].

وبالرغم من تلاقي الآراء الفلسفية حول ضرورة التحقق من النظرية، فقد تراجع البعض من العلماء والفلاسفة تحت ضغط التغيرات الجذرية التي لحقت بالنظرية الفيزيائية المعاصرة. يكفي فقط أن نقارن درجة التجريد وعمق البنية المنطقية لنظرية اينشتاين في النسبية بنظرية نيون في الميكانيكا فذهب هؤلاء إلى أنه من الممكن

(1) Brenan, J.G: The meaning of Philosophy N.Y.,1953,p.186.
(2) Rosenblueth, A: Mind and brain. Mit press. Camb. 1969, preface,p.IX.

أن نكتفي بأن تكون النظرية ذات بساطة في بنيتها وأن تنطوي على قدرة تفسيرية واسعة بصرف النظر عن التحقق فالنظرية عند هؤلاء ليست قانونا يمكن التحقق منه عن طريق التجربة المباشرة بل يمكننا قبولها دون القيام بأي تجارب اكتفاء بالتجارب الأساسية (أي القوانين الاستقرائية) التي بنيت عليها النظرية[1]. لذلك كانت نظرية النسبية عند هؤلاء صادقة بدون تجارب وكانت هذه هي قناعة اينشتاين على الأقل فيما بعد النسبية الخاصة بسنتين فقد وجه كل اهتمامه للبساطة والاتساق المنطقي، أكثر من التجارب التي يمكن أن تحسم النظرية[2].

أما هيزنبرج (أحد العلماء المتميزين في نظرية الكوانتم) فيأخذ بوجهه نظر قريبة من آراء كارل بوبر، وبخاصة في مبدئه عن القابلية للتكذيب[3]. فهو يرى (أي هيزنبرج) أن التحقق من النظرية عن طريق التجارب ليس سندا لقبولها وإنما الأهم هو عدم وجود حقائق أو تجارب تتعارض معها وهذا يعني من وجهة نظره أن النظرية تعتبر صادقة فرضا بدون تحقق إلى أن تظهر لنا بعض الوقائع التي تشكك في هذا الصدق [*]. ومن ثم تحول مبدأ التحقق عنده إلى مبدأ عدم قابلية النظرية للتكذيب فنظرية النسبية في رأي هيزنبرج ليست صادقة بسبب تحققنا تجريبيا من بعض نتائجها (تحقق المعادلة ط = ك × ع^2 في مشروع مانهاتن إلى القنبلة الذرية) بل هي صادقة لأنه لم توجدي بعد التجارب التي تنفيها[4].

والحقيقة أن الخلاف بين مبدأ التحقق ومبدأ عدم القابلية للتكذيب هو خلاف ظاهري أكثر منه حقيقي وهو خلاف فرضته السمة التجريدية العالية التي تتسم بها نظريات الفيزياء المعاصرة والتي جعلت التحقق مسألة بالغة الصعوبة بمعنى أنه كلما

---

(1) Campbell,N: What is a theory. In Brody, p.261.

(2) زهير الكرمي: بين ماخ وإينشتاين، عالم الفكر الكويت، المجلد الثاني، العدد الثالث، ص182.

(3) يمني طريف الخولي: فلسفة كارل بوبر: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1989، ص339-43.

(*) ولعلنا نلاحظ أن بيكون سبق إلى هذا المعيار بقوله أن شاهدا سلبيا واحدا يكفي لتفويض قانون أيدته عشرات الشواهد الإيجابية.

(4) فيرنر هيزنبرج: المشاكل الفلسفة للعلوم النووية، ترجمة أحمد مستجير، الهيئة المصرية 1972، ص53-59.

كان البناء النظري قريبا من التجربة كلما كان التحقق هو الخيار الأفضل فإذا حدث العكس فلا مناص من الأخذ بعدم القابلية للتكذيب ومع ذلك فهذان المعيران يمثلان الفرق بين الإيجاب والسلب بحيث يكمل أحدهما الآخر فالقائلون بالتحقق يريدون الإطمئنان بداية على صدق النظرية والقائلون بعدم القابلية للتكذيب يفترضون هذا الاطمئنان مقدما أي أن النظرية صادقة ما دامت ناجحة في تفسيراتها وتنبؤاتها ثم يتركون للزمن وللتقدم العلمي مهمة الكشف عن سلبيات النظرية إن وجدت.

غير أن هناك نقطة ينبغي التنبه لها وهي أن النظرية العلمية لا تكذبها الشواهد التجريبية ولو كثرت إلا في إطار ظروف معينة وبمقتضي شروط. وهذا يفسر ما يعرف في تاريخ العلم بخرافة التجارب الحاسمة Crucial Experiments وهو عينه الفرق بين النظرية والقانون فبينما يكفي شاهد سلبي واحد لتقويض أي قانون فإن الأمر ليس بهذه البساطة بالنسبة للنظرية فالنظرية العلمية تتكون من عدد كبير من الفروض والمفاهيم والتكذيب التجريبي لبعض القوانين التي تقوم عليها النظرية (والتى تمثل هنا فروض النظرية) لا يعني تكذيب النظرية كلها، لأننا لا نعرف على وجه الدقة أي الفروض هي التي ينبغي علينا استبدالها(*).

ومن أجل ذلك نؤكد مرة أخرى أن العلم لا يغير نظرياته بالسهولة التي نتصورها. بل ربما احتاج الأمر قرونا طويلة تتراكم خلالها الشواهد الداحضة للنظرية قبل أن يفكر العلماء في اتخاذ أي قرار بشأنها. وتظل النظرية صالحة للاستخدام ما دامت مميزاتها أكثر من مساوئها أي أن ما تفسره يكون أكثر مما تفشل في تفسيره (**). ويستمر الحال على هذا النحو حتى تصل النظرية إلى نقطة التشبع أي النقطة التي يجب أن تغير النظرية ثوبها المرقع بثوب جديد تماما في مفاهيمه وفروضه.

(*) فالعمود الفقري لنسبية إينشتاين الخاصة هو ثبات سرعة الضوء واستقلاله عن المصدر ولكن ذلك مشروط بحركة الضوء في الفراغ وهو ما يتنافي مع حقيقة عدم انتظام توزيع المادة الكونية، وتعرض الضوء لقوة جاذبة تزيد من سرعته كما بينت النسبية العامة ومع ذلك ما تزال النظرية معمولا بها حتى اليوم وربما لعشرات السنوات القادمة.

(**) هذا هو الواقع اليوم بالنسبة لنظرية ميكانيكا نيوتن التي ما تزال حتى اليوم قيد الاستخدام بالرغم من اكتشاف ثغراتها.

ومن ناحية أخرى هناك ضرورات عقلية (أي حتمية الفهم) تدفع إلى عدم الاستغناء عن نظرية ما مهما تضافرت الحقائق لتكذيبها، إلا بعد أن تتوافر لدينا النظرية البديلة[*]. وهذا هو سبب دوام نظرية أرسطو في الحركة ما يقرب من العشرين قرنا بالرغم من أن أكثر المعتقين لفلسفة أرسطو كانوا يعلمون أنها نظرية خاطئة فيقول بريثويت "إن النظرية القديمة لا يمكن أن ترفض حتى تكون النظرية البديلة موجودة بين أيدينا فقبل أن يقدم اينشتاين نظريته في الجاذبية بزمن طويل كان من المعرفة علميا أن نظرية نيوتن عاجزة عن تفسير بعض الظواهر الفلكية في نطاق المجموعة الشمسية ومع ذلك لم يحاول واحد من العلماء أن يخلع هذه النظرية عن عرشها إلى أن أصبحت نظرية اينشتاين جاهزة لاحتلال مكانها فعملية دحض النظرية العلمية عملية مركبة وليست بهذه البساطة التي قد تبدو لنا للوهلة الأولي"[1].

وإذا كان استبدال نظرية بأخرى يمثل نقطة تحول في تاريخ العلم فإن النقد الفلسفي يلعب أيضا دورا هاما في ذلك. فوظيفة التجربة هي أن تكشف لنا عن وجود خلل ما بالنظرية. ولكنها لا تدلنا على موضع هذا الخلل بمعنى أنها لا تصدق على النتائج التي تسفر عنها النظرية ولكنها لا تخبرنا عن السبب أي مكان الخطأ في بناء النظرية وعندئذ يبرز دور فيلسوف العلم فهو يتولي بوسائله الخاصة كشف الغطاء عن الافتراضات المتوارية وراء ستار كثيف من الرموز الرياضية والتي كثيرا ما تغيب عن أذهان العلماء وهو دور دون مبالغة يمكن الإنسان من أن يفرض سيادة العقل على مقدراته الإبداعية. ويحول دون تضخم الوسائل والأدوات الرياضية على حساب الحقيقة الواقعية[2].

(*) وتكرر فشل نظرية نيوتن أيضا في تفسير حركة الألكترون حول نواة الذرة حتى جاءت ميكانيكا الكوانتم.

(1) Braithwaite, R.E.: OP. Cit p.20.
(2) Hill,E: Quantum mechanics. In feigl,pp. 440-441.

الفصل الثاني

المضامين الفلسفية لنظريات الفيزياء المعاصرة

(نماذج من التوظيف الخاطئ لنظريات العلم)

ليس الهدف هنا استعراض التأويلات الفلسفية والسياسية والدينية لنظريات الفيزياء المعاصرة، والتي كانت من أكثر المعروضات رواجا في سوق الفكر في القرن العشرين. فمثل هذه التأويلات على أي الأحوال ليست بالجديدة فكم من مذاهب بنيت على نظريات نيوتن ودارون وغيرها وإنما الهدف هو بيان خطورتها الشديدة على التفكير العلمي وفي نفس الوقت إبراز الدور النقدي الذي تلعبه الفلسفة العلمية في القرن العشرين فقد ذكرنا من قبل[1]. أن الفلسفة في علاقتها بالعلم لها أن تختار بين احد موقفين فإما أن تتخذ من نتائج العلم (نظرياته وقوانينه) مادة لبناء مذاهب جديدة، أو لتدعيم ثوابت قديمة، أو سلاحا تحارب به الفلسفات المختلفة بعضها بعضا. وكل تاريخ الفلسفة عبر القرون الثلاثة السابقة هو في غالبيته تأكيد لهذه الحقيقة.

أما الموقف الثاني فهو أن تستفيد الفلسفة من العلم منهجه، فتكون فلسفة علمية تقوم بوظيفتها في تحليل لغة العلم وبنيته المنطقية والمبادئ التي تقوم عليها، للتأكد من الأساس التجريبي للبناء العلمي. هذه الوظيفة النقدية لفلسفة العلم أصبحت اليوم أكثر خطورة وإلحاحا من أي وقت مضى بعد أن تجاوز التوظيف الفلسفي الخاطئ لنظريات العلم كل الحدود وتحولت النظريات العلمية على أيدي حفنة من العلماء من هواة الشهرة إلى أسلحة تدعم بها النظم السياسية والاقتصادية والاجتماعية مواقفها بالماركسية تستند إلى فيزياء نيوتن في تفسيرها للمادية التاريخية

(1) انظر المقدمة وكذلك الباب الأول، الفصلين الرابع والخامس.

وحتمية الصراع الطبقي ونظرية الاقتصاد الموجه وفي المقابل يستند ما يسمي بالعالم الحر إلى نظرية اينشتاين في النسبية في تأكيده على الديموقراطية والاقتصاد المفتوح وهكذا يمكننا القول بأن مسئولية الفلسفة العلمية اليوم أصبحت مضاعفة فهي ليس مطالبة بحماية العلم من التسلل الميتافيزيقي فحسب بل وحمايته من أهله أحيانا وإحاطة المجتمع بسياج من التفكير المنطقي الذي يضع الحدود الدقيقة بين العلم والمعتقد وهذا هو الهدف الذي نسعى إليه من وراء هذا العرض لنماذج من التوظيف الخاطئ لنظريات العلم.أي بيان تهافتها من أجل رفضها.

خلفية تاريخية:

استطاعت الفيزياء الكلاسيكية أن تسيطر على الفكر العلمي ما يقرب من ثلاثة قرون. وقد حققت ذلك عن طريق منهج ثلاثي الخطوات، يجسد منطق التفكير في ذلك العصر وهو الإيمان الشديد بالعقل، وقدرته على أن يحيط بكل ما في الكون علما والأهم هو الاعتقاد بأن قوانين الطبيعة ليست اكتشافا لما هو موجود من قبل بل هي نتاج لعبقرية العقل الذي يفرض مبادئه على الطبيعة الخطوة الأولي هي تبسيط الطبيعة ذهنيا بحيث تكون قابلة للتصور الرياضي[1]. أما الخطوة الثانية فهي استخلاص النتائج اللازمة عن النظام التصوري ثم إجراء التقريبات والتعديلات التي تكفل الاقتراب من الواقع التجريبي أما في الخطوة الثالثة فيتم التحقق من أن التعديلات السابقة قد أدت إلى توافق النتائج مع المشاهدات ومما هو جدير بالملاحظة أن المفاهيم الرياضية التي ابتدعتها هذه الفيزياء لم يكن الهدف منها التعبير عن المعطيات التجريبية بل أعطاء النظرية العلمية قوة تفسيرية أكبر ولكن النجاح الذي أصابته أوهم الكثيرين بأن هذه النظريات تصور الواقع تصويرا حقيقيا وبطريقة أولية سابقة على التجربة. وكان هذا هو الخطأ الذي وقعت فيه الفيزياء الكلاسيكية[2].

---

(1) فيقول بيرت إن العالم كما تصورته الفيزياء الكلاسيكية هو عالم رياضي بحت أي عالم قوامه نقاط مادية متحركة في مكان رياضي وزمان رياضي وفقا لقوانين ومعادلات رياضية صارمة وقد قادها هذا التصور إلى إجراء تغييرات عميقة في تصورها للعالم أسفرت عن استنصال كل ما ليس برياضي أو ما لا يمكن رده كميا إلى الرياضيات.

(2) Burtt, E.A.: Op. Cit. pp. 300-305.

وحتى نهاية القرن التاسع عشر، استقر في وجدان العلماء شعور عام بأن العلم قد كشف عن كل الحقائق، حتى أنه لم يعد أمام الأجيال التالية من العلماء سوي تنقيح التجارب السابقة. دون أدني أمل في تحقيق كشف جديد ولكن ما أن دار القرن دورته وقارب على نهايته حتى تبددت هذه الثقة المفرطة وفوجئ العالم بنظريتين جديدتين تقوضان بعنف ركائز الفيزياء الكلاسيكية وتعلنان على الدنيا كشف مساحات جديدة من المعرفة لم يصل إليها خيال عالم من قبل ونقصد بذلك العالم الكبير جدا الذي تختص به نظرية النسبية. والعالم الصغير جدا الذي تتعامل معه نظرية الكوانتم[1].

ولقد كان الظن أن ثورة الفيزياء الكلاسيكية تكمن في نوعية السؤال الذي ينبغي أن يلقي على الطبيعة. فهي لم تعد تسأل لماذا. وهو السؤال الباحث عن الماهية وإنما تسأل كيف لأنه سؤال يريد الوصف تحسبا من أي اختراق ميتا فيزيقي ومع ذلك ليس بتغيير السؤال تكون الثورة وإنما بالنوايا العقلية وراء السؤال فنيوتن لم تكن أقل من أرسطو إغراقا في الميتافيزيقا ولا أكثر منه احتفاء بالتجربة ولكن الفرق بينهما أن أرسطو كان صريحا في ميتافيزيقا لأنها لم تكن قد اكتسبت بعد سمعة سيئة بالنسبة للعلم وهذا يفسر لم عادت النسبية والكوانتم إلى السؤال لماذا دون خوف ولا وجل لأنه ليس كل لماذا بحث في الماهيات والعلل الغائية. أضف إلى ذلك أن السؤال كيف لم يعد صالحا للفيزياء المعاصرة التي تتعامل مع حوادث فائقة للإدراك الحسي.

ونستطيع أن نتمثل ثورة الفيزياء المعاصرة بمعنيين عام وخاص. أما المعنى العام فهو عبارة عن انقلاب جذري في تصور الإنسان للطبيعة وعلاقته بها. هل هي طبيعة حية عاقلة ومعقولة لها غاياتها وقوانينها التي تنبع من ماهيات الأشياء وتتمتع بالاستقلال الداخلي وكان هذا هو تصور العلم اليوناني والذي أوجزه أرسطو بقوله إن الطبيعة لا تفعل شيئا عبثا وأنها تسعي دائما نحو الأفضل[2]. وحينئذ ينحصر دور الإنسان (أي العالم) في تأمل الطبيعة عله يكتشف بعضا من حقائقها أم هي طبيعة

(1) Cohen, I.B.: The Newtonian revolution. Camb. Univ. press. London, 1980, preface.pp.XI-XIV.

(2) بنيامين فارنتن: العلم الإغريقي، ترجمة أحمد شكري سالم، النهضة المصرية 1958، جـ 1 ص152.

جامدة ميتة لا غاية لها ولا عقل تحكمها سببية آلية تقوم على الفعل ورد الفعل وحينئذ يتضخم دور العقل الإنساني فلا تنحصر وظيفته في الاكتشاف بل هو الذي يبدع ويفرض القوانين التي تجعل للطبيعة معنى وكان هذا هو تصور العلم الكلاسيكي عند نيوتن أم أن الطبيعة والإنسان يقفان على قدم المساواة بحيث يكون بينهما تفاعل وتكامل فهناك الكثير اليوم مما لا نعرفه. وما نعرفه يخضع لمنطق الاحتمال دون اليقين. وهكذا تحددت علاقة الإنسان بالطبيعة بأنها محاولة للاقتراب من الحقيقة دون مزاعم بالاستحواذ عليها وكان لابد- بالطبع- من تطور فهمنا لمعنى ودور الإدراك الحسي العادي، لكي يتلائم مع رؤيتنا الجديدة للطبيعة.

أما المعنى الخاص فيتعلق بالتطور الذي لحق بالمنهج العلمي، من حيث طرائق التفكير وأساليب الفهم والبناء المنطقي للمنهج. بل ومعنى وكيفية التحقق وكذلك إعادة تعريف المفاهيم الأساسية للمنهج وبخاصة مفهوم التجربة فأي تجربة تلك التي يمكن أن تجري على المجرات أو الكواركات وعلى العكس من ذلك نشا ما يعرف بالتجريب الذهني أو التخيلي Imaginative Experiment والهم من كل ذلك إعادة النظر في كثير من المصطلحات المنهجية والفلسفية التي ولدت واستقرت وتشربت بروح نيوتن الآلية في حين أنها اكتسبت اليوم معاني مختلفة تماما مثل مصطلحات الموضوعية والعقلانية والمثالية والمادية وغيرها كثير الأمر الذي يحمل معه مخاطر سوء الفهم والتأويل الفلسفي فيقول العالم الفيزيائي ماكس بورن Max Born لا يمكن وصف الظواهر الطبيعة في مجال الذرة إلا بالرجوع للإنسان الملاحظ ليس بالنسبة لسرعته فقط كما في حالة النسبية بل في جميع الأنشطة التي يقوم بها حال قيامه بأبحاثه العلمية بما في ذلك الأجهزة التي يستخدمها وطريقته في التعامل معها[1]. والآن هل يجوز لنا أن نصف الفيزياء المعاصرة بالمثالية على النحو الذي نفهم به هذا المعنى حتى اليوم؟ ثم يستطرد العالم الفيزيائي ويلر J. Wheeler لمؤكدا نفس المعنى أن ميكانيكا الكوانتم عكست الوضع تماما بالنسبة للإنسان في كل فيزياء نيوتن فمن المستحيل الآن ملاحظة أي جسيم مهما بلغ من الصغر كالأكترون دون اقتحام هذا الجسيم نفسه

(1) Born, M: Physics in my generation. London. Bergamon press.1956,p.48.

بآلات القياس المناسبة بل إن الخيار الذي يأخذ به العالم أو الملاحظ فيما يلاحظه يحدث اختلاف لا سبيل إلى إعادته فيما ينتهي إليه من نتائج وهكذا تمت ترقية الملاحظ في ميكانيكا الكم ليصبح مشاركا[1]. فهل هذا المعنى الخاص بالمشاركة يتسق مع ما استقر في عقولنا منذ قرون عن معنى الموضوعية وقس على ذلك كثير من المصطلحات مثل مصطلح المادية. فالضوء بحسب تعريف نيوتن للمادة [*]. ليس مادة بينما هو بحسب معادلة اينشتاين (ط= ك × عـ ^{2}) مادة تحولت إلى طاقة !!.

والفيزياء علم يختص ببحث ثلاثة مفاهيم هي الطاقة (أو المادة) والمكان والزمان. ولما كانت الطاقة سابقة منطقيا وفعليا على المكان والزمان، فسنبدأ بعرض نظرية الكوانتم. ثم بعدها نظرية النسبية فيقول اينشتاين إن الحدود الخارجية للمعرفة الإنسانية تتبلور في نظرية النسبية أما حدودها الداخلية فتتمثل في نظرية ميكانيكا الكوانتم وإذا كانت النسبية قد شكلت مفاهيمنا عن المكان والزمان والجاذبية فإن نظرية ميكانيكا الكوانتم قد صاغت مفاهيمنا عن الذرة والوحدات الأساسية للمادة والطاقة[2]. على أنه ينبغي أن يكون واضحا أن العرض العلمي ليس هدفا في ذاته وإنما نرجو من ورائه تعميق فهمنا بالأبعاد الفلسفية للعلم ورصد ما بينهما من تفاعل ونحن في هذا الصدد نضع نصب أعيننا نصيحة برودبك للباحث في فلسفة العلم، بأن لا يقف عند حدود المعارف الأولية. بل يتجاوزها إلى الأسس العميقة للعلم[3].

أ. نظرية الكوانتم:

نظرية الكوانتم هي نظرية تبحث في المادة. وبالرغم من أن هذا المفهوم هو أول ما وعاه الإنسان في حواره مع الطبيعة، فهو من أشد المفاهيم العلمية غموضا. وقد تناول الفلاسفة اليونان هذا المفهوم بالتحليل وتنوعت آراؤهم بحسب محصول كل فيلسوف من المعرفة والهدف الذي يريد تحقيقه من ورائه غير أن غالبية المدارس

(1) Wheeler,J: Gensis and Observership. In The Special Sciences. Butts, R.E Jaako Hintikka Dordrecht Holland, 1997.pp.5-6.

(*) يعرف نيوتن المادة بأنها ماله كتلة ويشغل حيزا في المكان والزمان.

(2) Barnet, L: OP. Cit. PP. 118-19.

(3) Feigl, H & Brodbeck M.: Op. Cit. Preface p.I.

اليونانية التقت عند نقطة أساسية هي الأساس الحسي للتفسير ويسجل التاريخ أن د يموقرطيس كان أول من قدم تفسيرا تجريديا للمادة عن طريق مفهومه عن الذرات والمتأمل في نظريته كما سجلها لوكر يتيوس في قصيدته عن طبيعة الأشياء يشعر أن هذه النظرية لم توضع قبل قرون خمسة من الميلاد بل هي حديثة عهد بالفكر الحديث عند جاليليو ولوك إذ يقول لوكر يتيوس على لسان ديموقريطس في الخيال توجد الحلاوة وفي الخيال توجد المرارة وفي الخيال توجد السخونة والبرودة والألوان أما في الواقع فليس ثمت شيء موجود سوي الذرات والخلاء[1]. بمعنى أننا لا نعرف الأشياء في ذاتها كذرات بل كما تتأثر بها حواسنا وليس من الصعب أن نلاحظ التشابه الشديد بين هذا النص ونصوص أخرى مماثلة عند جاليليو وعند عدد من الفلاسفة المحدثين فضلا عن ذلك فإنه يطرح لأول مرة في الفكر اليوناني تصور الواقع الحقيقي غير المدرك حتى أنه يشبه المعرفة الحسية بالخيال.

ومنذ أيام ديموقريطس حتى ما بعد القرن السابع عشر، لم يطرأ تغيير يذكر على التصور الذري للطبيعة، اللهم إلا تقنينه بحسب مقتضيات المنهج العلمي الحديث. وفي إطار موجة العداء لأرسطو في ذلك العصر والذي (أي أرسطو) كان يتبني موقفا مضادا لذرية ديموقريطس التي تحمكها المصادفة أصبح التصور الذري هو الحدس الأساسي للفيزياء الكلاسيكية ورأي فيه نيوتن تفسيرا ملائما لكثير من الظواهر البصرية مثل استقامة أشعة الضوء وانكسارها وكان من الممكن لهذا التصور أن ينمو علميا على نحو طبيعي لولا أن نيوتن وبطريقة خاطئة زاوج بين تصور ديموقريطس الذري وتصور أرسطو للمكان على ما بينهما من تناقض فبينما الخلاء ضروري لتفسير حركة الذرات فإن مكان أرسطو ملاء وهذا يعني أن الحركة عنده كانت ظاهرية وهكذا أصبح المكان والمادة تصوران متضايفان لا يمكن فهم أحدهما بمعزل عن الآخر وأصبحت علاقة شغل المكان تمثل الخصائص الهندسية للمكان واكتسبت المادة معنى شديد العمومية حتى أصبحت مرادفا للوجود بعامة وتحولت هي والمكان إلى لا معرفات ويرجع الفضل لبرجسون في

(1) Kitia Gorodisky.A & Landau: Molecules Mir, Pub. Moscow,1981,pp.9-15.

كشف التناقضات بين مفهوم المادة الكلاسيكي، وبين تصور ديموقريطس من ناحية. وكذلك مع خبراتنا العادية عن قابلية المادة للأنقسام[1].

أما أول من أخضع الفرض الذري للتحقيق التجريبي فهو دالتون، عن طريق بحوثه الكيميائية. فقد لاحظ اتحاد بعض العناصر بنسب ثابتة. بينما البعض الآخر لا يخضع لمعايير محددة وهو ما نعرفه اليوم عن الفرق بين المركب والخليط وبحساب هذه النسب وجد دالتون أن هناك علاقة بين وزن العناصر الداخلة في تفاعل ما وبين وزنها الذري ومن ذلك عرف أن الوزن الذري للأكسجين ثمانية أضعاف الوزن الذري للأيدروجين عند تحليله للماء وعلى هذا النحو توصل دالتون إلى أن المادة تتكون من جزئيات Molecules (وهو لفظ مشتق من الأصل اليوناني Moles ويعني الكتلة الصغيرة) وكل جزيئي منها يتكون من ذرتين في أي من الأحوال الثلاثة للمادة واستطاع هذا التفسير أن يحقق بعض النجاح بالنسبة لبعض القوانين الخاصة بالغازات مثل قانون بويل الأمر الذي أغري البعض من علماء الفيزياء بمحاولة نقل ميدان البحث من حقل الكيمياء إلى مجال البلورات والسوائل الالكتروليتية وهكذا توصل فارادي من تحليله الكهربي للمحاليل الكيميائية إلى أن التيار الكهربي يتدفق بكميات ثابتة في الفترات الزمنية المتساوية ومن مجموع تجاربه استخلص أن العناصر المختلفة تنحل إلى ذرات وإن كانت الذرة نفسها غير قابلة للتحليل[2]. وإن ذرات العنصر الواحد متشابهة.

من ذلك، يتضح لنا أن تصور ديموقريطس لم يطرأ عليه تغيير حقيقي حتى منتصف القرن التاسع عشر، حتى جاء وليم كروكس وأجري تجاربه على مرور التيار الكهربي في الأنابيب المفرغة من الهواء. واستطاع لأول مرة منذ ديموقريطس أن يثبت أن الذرة ليست كيانا بسيطا بقدر ما هي عالم كبير ينطوي في داخله على مكونات صغري كشفت عنها ظواهر النشاط الإشعاعي أو أشعة المهبط ثم توالت تجارب

---

(1) ماهر عبد القادر: الأسس الابستمولوجية بين الفيزياء الكلاسيكية وفيزياء اينشتاين، مجلة كلية الآداب-جامعة الإسكندرية العدد الأول، المجلد 1982، ص19- 43.

(2) الذرة هي أصغر جزء من العنصر يمكن أن يدخل في تفاعل كيميائي. Uvarov,E:Op. Cit p.32.

طومسون ورذرفورد للكشف عن خصائص الجسيمات دون الذرية وتبين أنها تتمتع بطاقة ديناميكية عالية وأن لها قوانينها الخاصة التي تختلف تماما عن قوانين الحركة والحرارة الكلاسيكية هذه الجسيمات هي الإلكترونات[1]. التي تحمل شحنة سالبة وتدور في مدارات بيضاوية حول نواة الذرة هذه النواة تتكون من نوعين من الجسيمات هما البروتونات[2]. والنيوترونات[3]. وفي إطار التجارب التي قام بها العلماء لمعرفة الكيفية التي تستقر بها النواة بالرغم من أنها مكونة من بوتونات موحدة الشحنة الأمر الذي يفترض تنافرها تم الكشف عن الميزونات Mesons والكواركات[4] Quarksهذه الميزونات[5]. كانت نقطة تحول في الفيزياء دون الذرية بما ابانت عنه من خصائص مشتركة بين الحالتين الجسيمية والموجبة للمادة فالميزون يعتبر جسيما ما دام جزءا من ذرة ما ويقوم بوظيفة الربط بين مكونات النواة، دون أن يسمح بتفككها. ولكنه حينما يتحرر منها يتحول إلى ضرب من الطاقة الموجية.

غير أن معرفة المكونات الداخلية للذرة لم يكن نهاية المطاف بالنسبة للفيزياء دون الذرية. وإنما فتح الباب لتساؤلات عديدة عن القوانين المفسرة لحركة هذه الجسيمات. فالإلكترون على سبيل المثال يدور حول النواة بسرعة هائلة[6]. وبحسب قوانين الحركة عند نيوتن يفترض أن يفقد الإلكترون ماله من طاقة وينتهي به الأمر إلى

---

(1) الإلكترون جسيم أولي سالب الشحنة يعادل 1/ 1836 من كتلة ذرة الأيدروجين وقد اكتشفه جون ستون J. Stoney وسماه بذرة الكهرباء. Black Wood, o:An outline of Atomic Physics. Willey & Sons.N.Y.1955,p.25

(2) البروتون جسيم أولي موجب الشحنة يمثل المكافئ العكس للإلكترون :.Uvarov,p.308

(3) النيوترون أحد مكونات نواة الذرة عدا ذرة الأيدروجين وهو متعادل كهربيا ما دام جزءا من الذرة فإن تحرر منها تحلل إلى بروتون والكترون :.Uvarov,p.258.

(4) الكواركات هي عبارة عن ثلاثة جسيمات أولية افتراضية تقابلها ثلاثة جسيمات أخري مضادة لها ويعتقد العلماء أنها هي أساس كل المادة الكونية لأن لها كل خصائص الجسيمات المعروفة :.Uvarov,p.313.

(5) الميزون جسيم أولي تقع كتلته بين كتلتي البروتون والإلكترون ويعتقد العلماء أن له دورا في تماسك مكونات الأنوية برغم اتفاق شحنتها :.Uvarov,p.240.

(6) من المعروف أن الإلكترون يدور حول نواة الذرة بسرعة 7000 مليون مليون دورة في الثانية الواحدة أي 7 × 1510.

السقوط داخل النواة ويتقوض النظام البنيوي للذرة وقد قدر العلماء الزمن اللازم لحدوث ذلك بجزء من مئة مليون جزء من الثانية ومع ذلك فالنتائج العلمية جنبا إلى جنب مع المعرفة التجريبية تكذبان هذه النتيجة وهكذا بات من الضروري البحث عن أسس جديدة لعلم الحركة يختلف عن الأسس الكلاسيكية ومن أجل ذلك نشأت ميكانيكا جديدة هي ميكانيكا الكوانتم والمقصود بالميكانيكا هو علم الحركة أما كلمة كوانتم Quantum فهي مفرد كوانتا اللاتينية Quanta وتعني الكم. والكلمتات معا يعنيان النظرية التي تدرس حركة الجسيمات دون الذرية.

وبينما البحث في طبيعة المادة يتقدم في طريقة المرسوم، كان هناك بحث آخر يجري وراء الكواليس العلمية، إن جاز التعبير، يكمل البحث في المادة.ذلك هو البحث في طبيعة الضوء فمنذ القرن السابع عشر اتخذ البحث في الضوء طابع المنافسة بين نظريتين مختلفتين هما النظرية الجسيمية والنظرية الموجبة للضوء وأكثر ما يلفت النظر في هاتين النظريتين أن الشواهد التجريبية تؤيدهما معا بالغرم من أنهما تقومان على أسس فيزيائية مختلفة وقد استطاع بيير دوهم P. Duhem وإدموند لي رو E. le Roy إبراز هذه الحقيقة الفلسفية والاستفادة منها وهي أن الطبيعة تقبل العديد من التفسيرات وهو ما يعرف بمبدأ التكامل عند نيلس بور Principle of Complementarity وأن ما نتصوره عقليا تناقضا بين البدائل إنما يكمل بعضه بعضا في الواقع أما النظرية الجسمية فتقوم عل مبدأ الانفصال وتتصور الضوء كسيل منهمر من القذائف الصغيرة وشاهدها على ذلك ظواهر الانكسار في حين أن النظرية الموجبة تقوم على مبدأ الاتصال وشواهدها هي ظواهر الحيود والظلال وبشكل عام فقد كانت الشواهد التجريبية وحتى قبل أعوام من انتهاء القرن التاسع عشر لصالح النظرية الموجبة، سيان بدعم من تجارب فوكو أو ابحاث كلارك ماكسويل.

ولكن ما لبثت أن برزت في الأفق العلمي ظاهرة تتعلق بالديناميكا الحرارية (تحول الحركة إلى حرارة)، أثارت حيرة العلماء. ودفعت بالبحث العلمي إلى قلب نظرية الكوانتم. فقد كان من المستقر علميا حتى ذلك الوقت أن هناك علاقة إيجابية بين شدة تسخين جسم ما يسمي اصطلاحا بالجسم الأسود وبين طول وتردد الموجه الضوئية الصادرة عنه ولكن العلماء لاحظوا أن الضوء عندما يصل إلى الحافة العليا للتردد عند الأشعة فوق البنفسجية فإن العلاقة السابقة تفقد دلالتها شيئا فشيئا حتى

تتلاشي[1]. وبات من الضروري إعادة النظر في الأسس التي تقوم عليها قوانين انتقال الطاقة لأن الحل الوحيد المقبول عقليا لابد أن يعصف بالأسس القديمة بمعنى أنه لا مفر من أن نتصور أن جميع تفاعلات الطاقة في كل صورها ومستوياتها تتم على هيئة دفعات أو جرعات معينة وثابتة. وهذا يعني استبدال مفهوم الانفصال بمفهوم الاتصال وتحل النظرية الجسيمية للضوء محل النظرية الموجبة.

وهكذا لم يبق سوي أن يعلن ماكس بلانك هذه الحقيقة، والتي تمثل الحدس الأساسي لنظرية الكوانتم. وهي أن الطاقة تكتسب أو تفقد على هيئة جرعات أو كمات ثابتة[2]. ولا شأن لها بزيادة أو نقصان الطاقة. ثم استطاع أن يصوغ العلاقة بين كم الطاقة والطول الموجي في معادلة عرفت هي وثابتها (ثابت بلانك) باسمه واستفاد منها اينشتاين في تفسيره لظاهرة التحول الكهروضوئي[3]. ومن المعروف ان اينشتاين لم يحصل على جائزة نوبل عن نظريته في النسبية بل عن تفسيره لهذه الظاهر وعلى هذا النحو توافرت القواعد التي يمكن أن تؤسس عليها ميكانيكا جديدة تفسير عدم سقوط الإكترون في قلب النواة وقد نيلس بور نموذجه الكوكبي للذرة الذي تصورها ذات نواة كالشمس بالنسبة لكواكبها والإلكترونات تحيط بها في مدارات إحاطة الكواكب بالشمس كل مدار منها له مستوى معين من الطاقة. ويحمل عددا معينا من الإلكترونات، يتفاوت في الكبر كلما ابتعدنا عن النواة.

والواقع أن الإلكترون من بين كل الجسيمات دون الذرية، كان بالنسبة للعلماء كالصداع المزمن الذي لا علاج له ففيه تتجسد الصفات المتنافرة للموجات والجسيمات معا. وبدا للعلماء ان الطبيعة تتلاعب بهم وتحول دون وصولهم للحقيقة فهي تعطي للوصف الموجي قدر ما تعطي للوصف الجسيمي من ناحية أخرى فالبنية الداخلية لذرة الأيدروجين (أبسط الذرات) معرضة للانهيار إذا اكتسب أو فقد

---

(1) ريدنيك ف: ماهي ميكانيكا الكم، دار مير للطباعة، موسكو، 1971 ص32-48.

(2) الكوانتم Quantum هو كم الطاقة الذي تتعامل به الطبيعة أخذا وعطاء كمقدار ثابت وهو التفسير الوحيد المقبول للظواهر الإشعاعية للجسم الأسود

(3) ايفانوف ب: الفيزياء الحديثة، دار مير للطباعة، وموسطو، 1971، ص164-65.

إلكترونها الوحيد جرعة من الطاقة وبينما العلم في هـذا المـأزق، خـرج عـالم فرنـسي مغمور هو لوي دي برولي بفكرة غريبة بالمقاييس العلمية المعروفة آنذاك.

وتساءل لم تختلقون تعارضا بين الموجـه والجـسيم، إذا كانـت الطبيعـة ذاتهـا لا تنطوي على هذا التعارض. أفـلا يجـوز أن يكـون للإلكـترون الطبيعيـتين معـا. تمامـا كقطرات الماء التي نراها بأعيننا فإن تبخرت فقدنا أثرها كـذلك فـالإلكترون يمكـن أن يكون موجه أو جسيم بحسب حظه من الطاقة وبذلك توصـل دي برولـي إلى نظريتـه عـن موجـات المـادة Wave Particle Theory وهـي الـتي أطلـق عليهـا الـبعض ممـا يتمتعون بروح الفكاهـة اسـم الموجـسيم Wavicle وهكـذا وجـدت مـشكلة سـقوط الإلكترون على النواة حلها النهائي فحينما يصل الإلكترون إلى أقـرب مـدار لـه مـن النواة فإن فقدان جرعة من طاقته لا يجعله يسقط على النواة بل يتحول إلى موجة.

ويعبر جوردان عن الحالة العقلية للعلماء في الربع الأول من هذا القرن قائلا، بـأن الطبيعة الثنائية للإلكـترون لم تكـن مقنعـة لعـدد كـبير مـن العلمـاء. إذ لا يزالـون علـى اعتقادهم باختلاف الأسس التي يقوم عليها التصورين الموجي والجسيمي[1]. وقد نتج عن ذلك أن أنقسم العلماء إلى مدرستين هما مدرسة برلين التي يناصرها بلانك وبور وهي إلى تتمسك بالطبيعـة الجـسيمية للـضوء وتـسمي نظريتهـا بـالكوانتم الجـسيمية ثـم مدرسـة كونبهاجن صاحبة الكوانتم الموجبة والتي يقف علـى رأسـها فيزتـر هيزنـبرج وشـرودنجر وهما معا يؤكدان على الطبيعة الموجبـه للـضوء وفي غيـاب التجربـة الفعليـة تجـوز كـل التفسيرات فكلا الفريقين قد بني اعتقاده على استدلالات مستخرجة من استدلالات أمـا حقيقة الضوء نفسه أو الإلكترون فلا أحد يعرف عنها شيئا طالمـا أن رؤيتـه مـستحيلة[2].

---

(1) Jordan,p: Physics In The Twentieth Century.Phils Lib. N.Y,1944,pp.83-4.

(2) يجمع العلماء على أن رؤية الالكترون مستحيلة وفقا للقوانين العلمية المعروفة حتى الآن فلكـي نري الالكترون تلزمنا موجة ضوئية شديدة القصر لكي تتناسـب مـع إبعـاده الـصغيرة وبحـسب قانون دي برولي فإن هذه الموجة ستكون ذات طاقة عالية سرعان ما تطيح بالالكترون من تحت عدسة الميكروسكوب ويشبه أحد العلماء هذا الموقف بانه يـشبه محاولـة اصـطياد عـصفور بأنـه نوجه إليه قذيفة مدفع.

ريدنيك ف: ما هي ميكانيكا الكم، ص128-133.

وتعتبر تلك من أهم النتائج الفلسفية لنظرية الكوانتم أي غياب اليقين أو القول بحقيقة مطلقة والاعتماد على الاستدلالات ونظرية الاحتمال بطريقة مكثفة أكثر من ذي قبل فالقائلون بوجود الإلكترون يستدلون على ذلك من آثاره هذه الآثار مستدلة بدورها من قوانين سابقة والقائلون بعدم وجود الإلكترون واقعيا وأنه مجرد تصور رياضي مفيد يستدلون على ذلك من نفس هذه الآثار الأمر الذي يشير إلى أن المشكلة خرجت من يد العلم إلى ما بعد العلم أو الفلسفة إذ علينا أن نحدد أولا ماذا نعني بالوجود؟

ولكي نثبت فساد الرأيين معا منطقيا لابد أن ننظر في الأساس الذي يقوم عليه أي استدلال علمي وهو علاقة السببية فلهذا العلاقة صورتان كلاسيكية ومعارضة أما الكلاسيكية فتتصف بالضرورة بحيث إذا بدأنا بحادثة ما أمكننا أن نتعقب خط العلاقة حتى نصل إلى السبب وصحة هذه الصورة تتوقف على مبدأين هما التماثل والإحاطة وكلاهما نتاج لنظرية النسق المعزول في فيزياء نيوتن فبالأول نضمن ترابط المسببات بالأسباب أي أن نفس السبب يؤدي إلى نفس المسبب وبالتالي نضمن الإحاطة بكل الظروف المحيطة بالسبب بحيث يصبح السبب حتميا وكلمة إلى الأبد التي اختتم بها جاليليو قانونه عن القصور الذاتي تحسن التعبير عن هذا الشمول في المعرفة بالنسبة للماضي والمستقبل معا وحينما تمني سيمون لابلاس أن يوهب الإنسان عقلا آلهيا يسع كل شيء علما، إنما كان يؤكد نفس المعنى.

ولكن هذه الصورة لم يعد ممكنا الاحتفاظ بها في إطار الفيزياء المعاصرة، التي انتهت إلى مقلوب المبدأين السابقين. أي مبدأ اللاتماثل (أو الإنفصال) واللاتعين[1]. بل ربما كفتنا تحليلات هيوم للسببية دونما حاجة للنتائج العلمية لكي نتبين سذاجة التصور الأول وبتضاؤل حدود المعرفة الإنسانية من جهة ثم حلول الاحتمالية محل الحتمية في علاقة الاستدلال على ما لا يمكن مشاهدته يصبح من العبث تأييد هذا الرأي أو ذاك وليس هذا بقول الفلاسفة وإنما هو عقيدة العلماء أنفسهم بدليل أنهم انصرفوا عن

---

(1) توصل عالمان أمريكيان هما يانج K.N Yang لي T.D Lee عام 1956 إلى أن الميزونات المتماثلة تنحل إلى مكونات غير متماثلة أي اقل قليلا وهذا يعني أن طرفي المعادلة غير متساويان انظر ماجنوس بيك: حدود العلم ترجمة حسين عبد العزيز، الهيئة العامة للكتب 1968، ص52-58.

البحث في حقيقة أو وجود الإلكترون، إلى البحث في وظيفة المفهوم العلمي المسمى بالالكترون. وهذا هو الاستبصار الذي التقطته الاتجاهات الاصطلاحية والإجرائية والتجريبية المنطقية.

وبدا وكأن العلم قد تخلص من المشكلة بتصديرها إلى الفلسفة. إذ تحول الخلاف العلمي إلى مشكلة فلسفية انقسم الفلاسفة بسببها إلى معسكرين أحدهما ينتصر لمدرسة كوبنهاجن وينكر مشروعية الحديث عن الوجود الفعلي للمفاهيم الفيزيائية النظرية والآخر يتمسك بآراء بلانك وبور من أصحاب مدرسة برلين ويتشبث بالسببية الكلاسيكية الضرورية حتى يثبت الوجود الفعلي للكائنات التي تشير إليها هذه المفاهيم وهكذا بات من الضروري وكما أشرنا من قبل إعادة النظر في كل المصطلحات الفلسفية التي نتعامل معها حتى اليوم. لأنها نبتت على أرضية نيوتونية ولم تعد قادرة على التعبير عن معطيات فيزياء القرن العشرين.

ب. المضامين الفلسفية لنظرية الكوانتم:

قلنا أن ميكانيكا الكوانتم هي النظرية البديلة لميكانيكا نيوتن، في تفسير حركة الجسيمات المتناهية في الصغر. ويؤرخ لها عادة بعام 1900 وهو العام الذي قدم فيه بلانك فرضه عن الكم كتفسير لإنتقال الطاقة على هيئة دفعات أو جرعات صغيرة ومحددة وبصرف النظر عن النتائج بالغة الأهمية لهذه النظرية من الناحية الفيزيائية قد أدت إلى بروز ظاهرة جديدة وملفتة للنظر ما كنا نتوقع مطلقا أن توجد في العلم بل كان الظن أنها وقف على الدراسات الإنسانية ونقصد بها ظاهرة المدارس العلمية أو قل المذاهب العلمية هذه المدارس ما كان لها أن تظهر في مجال العلوم الدقيقة لولا اختلاف دلالة التجربة، ومعنى التحقق في فيزياء القرن العشرين وقصورها عن حسم الفروض المتقابلة. ومن ثم تهيأت للعقل فرصة كبيرة في أن ينفذ بتأملاته في حقيقة الواقع.

وبالرغم من صعوبتها الشديدة، فقد لقيت نظرية الكوانتم رواجا شعبيا واهتماما جماهيريا منقطع النظير، عن طريق ذلك السيل المنهمر من المؤلفات المبسطة التي أغرقت سوق المفكر المعاصر. وسرعان ما تلقفتها العقول المنهكة من ضغوط الفكر المادي وراحت تبني عليها صروحا هائلة من التأويلات المثالية والروحية التي لم

تخطر يوما ببال العلماء وسارع كثير من الفلاسفة لتوظيف هذا المستند العلمي في تدعيم آرائهم الفلسفية السابقة وبطريقة لا صلة له بالتفكير المنهجي الصحيح فزعم البعضُ منهم أن هذه النظرية تمثل لطمة للمذاهب المادية والإلحادية عندما كشفت عن العنصر الروحي الموجود في صميم الكون وكانوا يقصدون بذلك أن الكون قوامه موجات ضوئية وليست مادية[1]. واعتبروا ذلك دليلا ليس على وجود الله اللامادي فحسب بل وآية أيضا على وحدانيته فالقوانين التي تفسر حركة الإلكترون حول نواة الذرة هي عينها القوانين التي تفسر حركة الكواكب حول الشمس ومن وحدة المصنوع نستدل على وحدة الصانع وذهب البعض الآخر إلى أن مبدأ اللاتعين أو عدم التحديد الذي توصل إليه هيزنبرخ يؤكد حرية الإرادة الإنسانية الامر الذي يعد سندا لقيام علم الأخلاق بل ووصفوا النظرية ذاتها بالمثالية بالمعنى الابستمولوجي طالما أنها جعلت معرفتنا بالطبيعة مشروطة بوجود الإنسان جسمه وعقله (أي اختباراته التجريبية) في صميم معادلة الطبيعة مهما يكن الأمر، فلننظر إلى المضامين الفلسفية التي انبثقت عن هذه النظرية بشيء من التفصيل.

1. العنصر الروحي في نظرية الكوانتم[2]:

المقصود بالعنصر الروحي كما يفهمه الإنسان العادي، كل ما لا يمكن رؤيته مباشرة ولكن يستدل عليه من آثاره. وفي هذا الإطار ذهب بعض الفلاسفة المعاصرين من ذوي الاتجاهات الروحية والمثالية إلى أن حديث العلماء عن وجود كائنات غير منظورة تشير إليها المفاهيم المجردة يمثل دليلا علميا على وجود كائنات غير قابلة للمشاهدة ولكنها تقوم بدور بالغ الأهمية في حياتنا مثل وجود الله والنفس والعقل والضمير والقيم ونحن لو نظرنا إلى القوانين العلمية التي تركها لنا نيوتن مثل قوانين الحركة والتي بنيت بمفاهيم تجريبية سنجدها لا تعترف إلا بالموجودات المادية القابلة للإدراك الحسي مباشرة لذلك أرهقت فيزياء نيوتن المادية أصحاب المبادئ الدينية

(1) المادة هي ما له كتلة وحجم وكثافة ويشغل حيزا من الفراغ ويتصف بالقصور وهي صفات لا تنطبق على الضوء.

(2) Frank, P.: Philosophy of science.Pp.232-38.

والروحية في مقاومتهم للمادية والإلحاد[1]. فيقول روجر سبري إن الوعي والقيم وحرية الإرادة تمثل ثلاث شوكات في جنب العلم النيوتوني أثبت عجزه عن معالجتها لذلك اضر للتخلي عنها وإنكار وجودها. ومع ذلك، فهذه المفاهيم الثلاثة تمثل غالبية الناس أهم ما في الحياة. وعندما ينكر العلم وجودها، فلابد للمرء أن يتساءل ما جدوى العلم[2].

فلما جاءت نظرية الكوانتم أكدت أن المادة المحسوسة وهم فارغ. وأن الحقيقية ليست إلا جسيمات غير مرئية على الإطلاق. ونحن نستدل على وجودها من الآثار الناتجة عنها كالكهرباء مثلا فما من إنسان رأي مم تتكون ولكننا جميعا على يقين من وجودها في كل شيء حولنا أي أن نظرية الكوانتم تحولت من منطق التجربة القائمة على المشاهدة إلى منطق للإقناع العقلي إذن إذا كان الإلكترون غير قابل للمشاهدة مباشرة ولكننا نستدل على وجوده من آثاره العملية فلم لا يكون الله والنفس والوعي والقيم موجودة بنفس المعنى وبنفس الطريقة فيقول هيزنبرج إن قضايا الروح والوعي والقيم يمكن ربطها على نحو جديد بالتصور العلمي السائد في عصرنا هذا[3].

وفي إطار هذا المناخ الفكري الذي هيأته نظرية الكوانتم، والذي يسمح بالقول بوجود ما هو غير تجريبي، سعي عدد من الفلاسفة من ذوي الاهتمامات الروحية لتوظيف أقوال العلماء لتدعيم معتقداتهم الإيمانية. فذهب أحد الفلاسفة الألمان المعاصرين وهو ألويز فنزل Aloys Wenzel (مستفيدا من نظرية دي برولي عن الإلكترون الذي يحمل صفات المادة طالما هو موجود داخل الذرة ثم يتحول إلى موجه عندما يتحرر من مداره وكذلك نظرية نيلس بور عن المدارات المتفاوتة التي تتحرك فيها الإلكترونات حول النواة) نقول ذهب إلى أنه كما نقول أن هناك جسيمات أولية

(1) ففي إطار النجاحات الساحقة التي حققها فيزياء نيوتن في جميع المجالات ساد اعتقاد راسخ بين العلماء والمفكرين أن الحديث عن وجود حقائق لا مادية مثل وجود الله أو النفس يعتبر تفكيرا غيبيا أو غير علمي وكان هذا هو المعني الذي قصده لابلاس في رده على نابليون حينما سأله عن الدور الذي يقوم به الله في تدبير الكون فقال له إنني لست بحاجة إلى هذا الفرض ياسيدي.

(2) Sperry.R: Interview (omni) august,1983,p.74.

(3) هيزنبرج ف: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص95-96.

كذلك هناك أرواح أولية هذه الأرواح تتخذ من أجسامنا سكنا لها كما يتخذ الإلكترون من الذرة مكانا له وكما تتفاوت الإلكترونات في مداراتها قربا أو بعدا عن نواة الذرة كذلك أرواح البشر ليست كلها من مرتبة واحدة وإنما تتفاوت قربا أو بعدا عن الله بحسب ما قدمته في حياتها من خير أو شر وهكذا تتدرج الأرواح في مدارج السمو في طريقها إلى الملكوت الأعلى فيوق إن هذا العالم الذي نعيش فيه ليس عالما ميتا بل هو عالم حي أو هو بالأحرى عالم الأرواح الأولية والقواعد التي تحكم العلاقات ين هذه الأرواح مستمدة من نفس هذا العالم الروحي ومع ذلك فهي قواعد يمكن صياغتها في صورة رياضية ونحن وإن كنا لا نعرف معنى هذه الصورة فيكفينا أننا نعرف الصورة نفسها[1]. غير أن البعض من فلاسفة العلم من المناطقة أمثال بول لانجافان تصدي لهذا التيار المضلل من التأويلات الميتافيزيقية الخاطئة. فتشبيه الإلكترون بالروح لمجرد أنه غير قابل للمشاهدة مسألة بالغة الخطورة لأنها تتنافي في العلمية. وتؤدي إلى ما يسميه بالردة العلمية والعودة إلى الغيبيات وصور الخرافة[2].

وفي نفس هذا الاتجاه ذهبت مجموعة من الفلاسفة ممن سموا أنفسهم بأنصار الطاقة.Energitics أو المنكرون لحقيقة المادة[3]. نقول ذهبت إلى إحياء لواقعية الأفلاطونية القديمة وبخاصة في مجال القيم فأفلاطون هو القائل بأن المثل العليا متجسدة ومشاركة في عالم الأشياء الواقعية برغم أنها معاني عقلية مجردة فذهب فلاسفة الطاقة إلى أن الطاقة كتصور نظري يمكن أن تتجسد في صور عدة كالحركة والحرارة والضوء والصوت بمعنى أن حقيقتها تتبلور في أنها ليست شيئا بل فاعلية ونشاط فإذا صح ذلك علميا فمن الخطأ أن نتصور أن قيم الحق والخير والجمال مفاهيم عقلية. بل حقائق واقعية تتمثل في كل صور الفاعلية الإنسانية.

ليس هذا فحسب، بل ويضاف إليها المعتقدات الإيمانية التي يمكن ترجمتها سلوكيا إلى صنوف من الطاقة الواقعية. فيقول سوليفان في كتابه "حدود العلم" إن نظرية

---

(1) Frank, P.: Philosophy of science.P235.

(2) بول موي: المنطق وفلسفة العلوم، ص303.

(3) ويمثلهم رانكين في انجلترا، وبيبردوهم في فرنسا وأورزفالد في ألمانيا.

الكوانتم أكدت على أن وجود الكائنات التي تشير إليها المفاهيم العلمية ليس رهنا بمشاهدتها نفسها تجريبيا بل فقد مشاهدة صور الفاعلية أو الآثار المترتبة عليها كذلك الأمر بالنسبة للقيم الأخلاقية والجمالية والمعنوية فآثارها العملية في حياتنا أوضح من أن ينكرها أحد فإذا قيل أن المفاهيم العلمية تكتسب مدلولات تجريبية حينما تعطي التعريفات الإجرائية المناسبة رد سوليفان بأن القيم العليا الإيمان بالله لها مردود عملي، حينما تترجم إلى أنماط سلوكية في حياتنا أو ليست الحروب التي تحصد الملايين من أرواح البشر هي آثار عملية لصراع القيم والأيديولوجيات التي تؤمن بها الشعوب!.

ويضرب سوليفان مثلا بقيمة معنوية هي قيمة الجمال، موضحا تطورها من صورتها الذاتية من خلال فيزياء نيوتن المادية إلى صورتها الواقعية الموضوعية، كما عرضتها نظرية الكوانتم. والفرق بين الصورتين يكمن في الأساس المنطقي الذي تقوم عليه نظرية نيوتن ونظرية الكوانتم فالأولي تسلم تسليما مطلقا بأن المادة هي الحقيقة النهائية للوجود ولما كانت المادة تتحدد بخواص كمية هي الكتلة والكثافة والحجم والعدد والمقدار وفي نفس الوقت فإن الجمال لا يمكن وصفه بهذه الصفات فقد اعتبره العلماء والفلاسفة صفة للإنسان تعبر عن شعوره وإحساسه تجاه الأشياء الخارجية بمعنى أن الجميل ليس جميلا في ذاته بل كما أراه أنا وأحس به وفلسفة ديكارت واسبينوزا المتحدثان بلسان فيزياء نيوتن تؤكد هذا المعنى فيقول ديكارت "لا يدل الجميل ولا البهيج على أكثر من موقفنا في الحكم على الشيء المتكلم عنه"[1]. ويقول اسبنيوزا "الجمال ليس صفة للشيء الذي ندرسه وإنما هو الأثر الذي ينشأ في الإنسان الذي يدرس ذلك الشيء"[2].

وهكذا أحدث هذان الفيلسوفان تيارا قويا تحول إلى ما يشبه العقيدة بالنسبة لكل الأجيال التالية، بأن الجمال شعور لدي الإنسان. ولا يوجد في الشيء الذي نصفه ثم جاء دارون فأكد هذا المعنى في نظريته عن التطور فقال من الواضح إن

(1) من رسالة لديكارت إلى الأب مرسن في 18 مارس 1630.
Petsch,D: History of Aesthetics. The hague and paris. Mouton. 1974. ptIII,p.373.
(2) من رسالة لاسبينوزا إلى بوكسل في سبتمبر 1674 1674 IBID,p.380.

الإحساس بالجمال يتوقف على العقل بصفر النظر عن أي صفة حقيقة في الشيء محل الإعجاب[1]. وسار فرويد على نهجه معلنا اعتذاره عن اضطراره لحصر الجمال في دائرة الغريزة فيقول من دواعي الأسف أن التحليل النفسي ليس لديه ما يقوله عن الجمال سوي أنه مستمد من مجال الشعور الجنسي[2].

وتترتب على ذلك نتيجتان. الأولي أن الجمال يمثل متعة شخصية وليس موضوعا للمناقشة العلمية. والثانية أن الجمال لا يمثل حقيقة واقعية ولا يربطه بالعلم شيء فعالم الحشرات لا شأن له بجمال الفراشة والإنسان المتذوق لجمال الفراشة لا يهمه أن يعرض شيئا عن جهازك الهضمي.

هاتان النتيجتان انقلبتا تماما في نظرية الكوانتم بعد انقلاب المقدمة الأولي التي بنيت عليها. بمعنى أن المادة لم تعد هي المعبرة عن حقيقة الوجود. بل ضروب من الطاقة غير المنظورة تؤثر فينا ولا نراها. وبالتالي أصبح الجمال صفة للشيء أو الظاهرة وجزء منها، وليس مجرد شعور عند المتلقي بل وأصبح أحد المقاييس الموضوعية للحقيقة العلمية جنبا إلى جنب مع البساطة والمقاييس المنطقية والتجريبية. فاقتناع العالم بصحة النظرية يتوقف على إحساسه بجمالها. وهو ليس إحساسا فرديا بل له صفة الموضوعية فيقول هيزنبرخ إن نظرية اينشتاين المذهلة في الجاذبية لا يتأتي اكتشافها إلا لعبقري رزق إحساسا عميقا بجمال الأفكار[3]. ويعقب على ذلك اينشتاين قائلا عن نظريته لا يمكن لأحد فهم هذه النظرية تمام الفهم أن يفلت من سحرها[4]. ويفسر لنا ديراك كيف أصبح الجمال في تصور فلاسفة الطاقة أشد واقعية من وجود الأشجار والأنهار والأحجار فيقول إن جمال النظرية أحيانا ما يقدم على صدقها التجريبي وكثيرا ما يكون هذا الجمال هو المصحح لبعض البيانات التجريبية الخاطئة فالعالم النظري يجد بين يديه كما هائلا من البيانات التجريبية تحار العقول في

---

(1) Darwin: the orgin of species. NY.Modern Lib. 2nd ed.,p.147.
(2) Freud, S: Civlisation and its Discontents. Translated by J. Strachey. Ny. Norton, 1962, p.30.
(3) Heisenberg, W.: The Meaning Of Beauty in Exact Sciences. In Across the Frontier. N.Y. Harbor & Row,1974, p.26.
(4) Chandrasekhar: Beauty and the Quest for Beauty In Science.Physices Today, 32July, 1979,p.26.

تفسيرها وحينئذ يكون جمال التفسير هو الفيصل الذي يكشف عن خطأ بعض المعطيات التجريبية المخالفة[1].

2. مبدأ عدم التحديد وعلاقته بحرية الإرادة:

كان من بين النتائج الهامة التي أسفرت عنها ميكانيكا الكوانتم قول هيزنبرخ بمبدأ اللاتحدد Principle of Uncertainty وكان يقصد به أن قفزات الإلكترون عبر المدارات داخل الذرة لا تخضع لأي قانون ضروري. وقد آثار هذا المبدأ اهتمام كثير من الفلاسفة المثاليين، وأصحاب الاتجاهات الأخلاقية والميتافيزيقية ممن يهمهم تأكيد حرية الإرادة الإنسانية فمقولة الحرية هي الأساس الميتافيزيقي الذي تستند إليه ماهية الإنسان ككائن عاقل وأيضا بوصفه موجودا أخلاقيا ونحن لو قارنا بين ميكانيكا نيوتن وميكانيكا الكوانتم سنجد أن الأولي قد ضربت على الكون ستارا حديديا من الحتمية الآلية الصارمة (*). التي تعبر عن سيطرة الضرورة العقلية على الطبيعة والإنسان على السواء فكل شيء مقدر له سلفا وبنوع من الضرورة ماذا سيكون عليه في المستقبل وهكذا عاش الإنسان في ظل حتمية نيوتن أو السببية الضرورية كما لو كان يختنق فكال ما يحدث لابد له من سبب فإذا عرف السبب كان كالقضاء المبرم الذي لا راد له بحيث يتحتم على الشيء أن يحدث وقد أحسن كل من اسبنيوزا وكانط التعبير عن هذه الحتمية كل بطريقته الخاصة[2]. وبينما كان كانط على استعداد للتضحية بالضرورة الابستمولوجية من أجل الأخلاق[3]. كان ديكارت قد سبقه إلى ذلك حينما قرر أن الإرادة أوسع من الذهن أي أن الإرادة الحرة لا تخضع لمنطق التفكير الرياضي[4].

---

(1) Dirac,p. A.M: The Evolution of Physicist, s Picture of Nature. In Scientific American 208,May,1963,p.47.

(*) الحتمية Determinism اتجاه فلسفي يري أن أفعال الإنسان وتسرفاته وكذلك الحوادث الطبيعية والظروف الاجتماعية والظواهر النفسية بما في ذلك الوعي محكومة بأسباب ضرورية خارجة عن إرادة الإنسان وسابقة عليها.

(2) يمني طريف الخولي: الحرية الإنسانية والعلم، دار الثقافة الجديدة 1990، ص22-23.

(3) زكريا إبراهيم: مكتبة مصر، ط2، ص170-174.

يقول كانط لقد كنت مضطرا أن أهدم المعرفة في سبيل الأخلاق أي انكار الضرورة في السببية.

(4) ديكارت: مبادئ الفلسفة: ترجمة عثمان أمين، مكتبة النهضة المصرية 1960 مبدأ 35 ص128.

وعلي العكس من ذلك جاء مبدأ اللاتحديد عند هيزنبرج ليفك الحصار الذي ضربته حتمية نيوتن على الكون، بما في ذلك الإنسان. والأساس المنطقي الذي يعتمد عليه هذا اللاتحديد هو نظرية الاحتمالات. بمعنى أن حتمية نيوتن قد قامت على فكرة المسار الثابت Trajectory والتي تحتم الجمع بين الموضع والسرعة بالنسبة للشيء المتحرك ولكن بناء على معادلة هيزنبرخ عن هامش الخطأ فمن لمستحيل الجمع بين الدقة الكاملة في قياس الموضع والسرعة بالنسبة لحركة الإلكترون فيقول ويلر إن تركيب الأجهزة لقياس إحداثيات الإلكترون (أي موضعه المكاني) يحول آليا دون وضع المعدات المطلوبة لقياس سرعته في المكان نفسه والوقت نفسه والعكس صحيح فعملية القياس ذاتها تحدث في وضع الإلكترون تغيرا لا سبيل إلى التنبؤ به[1]. وهكذا حاول البعض استثمار مبدأ اللاتحديد بطريقة ميتافيزيقية ليؤكد بها حرية الإرادة الإنسانية بالرغم أن منهم علماء يعرفون حدود العلم وبالرغم أن هيزنبرج لم يتطرق ببحوثه إلى الإنسان فقد ذهب بافينك وإدينجتون كل منهما على حدة إلى تفسير عجز العلماء عن التنبؤ بأي الإلكترونات هو الذي سيقفز من مداره وإلى أي المدارات سيتجه نقول تأولوا ذلك بأن الإلكترون حر في أن يقفز متى وأنى شاء. أفيكون الإنسان وإرادته أقل حرية من الإلكترون !!.

والحقيقة أن هؤلاء الذين دافعوا عن الحرية الإنسانية بمنطق العلم، سيان من العلماء أو الفلاسفة أو حتى من رجال الدين. لم يكن هدفهم هدم الحتمية في العلم أو التهليل للاحتمية. بل فقط تأكيد أن الظواهر الإنسانية لها قوانينها الخاصة المختلفة عن قوانين المادة الصماء وأنه إذا كانت هناك حتمية فمحلها العالم الفيزيائي ولا تسري على الباطن الإنساني وأنه لجدير بنا عد الخلط بين حقائق العلم المتغيرة وحقائق النفس الثابتة فها هو فالتون شين F.sheen (أحد رجال الدين الكاثوليك) يقول أن القديس توما الإكويني يؤكد أن التغير في العلم التجريبي لا يستتبع تغيرا في الميتافيزيقا التي تحكم هذا العلم ما دامت الفلسفة مستقلة عن العلم[2]. ونحن لو نظرنا للنتائج التي انتهت إليها نظرية الكوانتم ومبدأ اللاتحدد فلن نجد فيها ما يبرهن على عدم خضوع الحوادث

(1) Frank, P.: Philosophy of science.pp.249-55.
(2) Frank, P.: IBID.255.

الفيزيائية لمبدا السببية.أي ن المدافعين عن الحرية الإنسانية استثمروا جهل العلماء بالظروف المحيطة بالإلكترون والتي تدفعه لتغيير مداره في تأكيد اللاحتمية.

من أجل ذلك من العبث أن نبحث عن سند فيزيائي لحرية الإرادة، لأنها مشكلة الفلسفة في المقام الأول، وليست مشكلة الفيزياء وهو ما أكده أحد الفلاسفة الهنود هو ناليم كانتا براهما N.K Brahma وبنفس حجة شين عن استقلال الميتافيزيقا عن الفيزيقا فيقول معقبا على المحاولات الخاطئة لاستخلاص الحرية الإنسانية من نتائج العلم ثم ماذا يمكن أن يحدث فيما لو فاجأتنا تجارب المستقبل بأن اللاحتمية التي يفترض وجودها في حركة الإلكترون، لا وجود لها حقيقة. الن تجد الفلسفة نفسها عاجزة عن تبرير موقفها فيما لو أخذت الآن برأي البروفيسور ادينجتون إن الحرية وسائر الحقائق الميتافيزيقية الأخرى لا يمكن البرهنة عليها في عالم الظواهر الذي تسيطر عليه مقولات المكان والزمان والسببية[1].

3. النتائج المنهجية والابستمولوجية لنظرية الكوانتم:

يمكننا القول دون مبالغة أن الطريقة التي توصل بها العلماء لنظرية الكوانتم أحدثت ثورة منهجية وإبستمولوجية شاملة. وأدت إلى تغيير جذري في هيكل البناء المنطقي للمنهج العلمي. وكذلك معنى ووظيفة بل وشكل التجربة في المنهج العلمي المعاصر أما من الناحية المنهجية فقد كان من المستقر حتى أيام نيوتن أو قبله بقليل وكما يتضح لنا ذلك من خلال بعض علماء المناهج أمثال بيكون وكلود برنارد وويول أن المنهج العلمي يتكون من خطوتين تجريبيتين تتوسطهما خطوة عقلية أو تفسيرية أما الخطوة التجريبية اِلأولي فلها مضمون ابستمولوجي أي أن الهدف منها تحصيل القدر المناسب من المعرفة بالظاهرة المراد تفسيرها بينما الخطوة التجريبية الأخيرة فهي خطوة منطقية يسعي العلماء عن طريقها للتحقق من صدق التفسير أو الفرض الذي يطرحونه للظاهرة.

هذا المنهج تغير تماما من حيث هيكله المنطقي. وكذلك من حيث وظيفة كل

(1) Frank, P.: IBID.255.

خطوة فيه. وحل محله ما نعرفه اليوم بالمنهج الفرضي أو المنهج العلمي المعاصر[1]. فالعلماء اليوم لا يبدأون بحوثهم بالملاحظة، لأن الموضوعات التي يدسونها غير قابلة للمشاهدة على المستويين الصغير جدا والكبير جدا بل تكون بدايتهم هي مجموعة القوانين الاستقرائية الصادقة التي تختص بمجال ما من مجالات الطبيعة والتي توصل إليها السابقون فاينشتاين مثلا حينما توصل إلى نظريته عن التحول الكهروضوئي لم يقم بأي تجارب أو مشاهدات وإنما استمد حصيلته المعرفية من أبحاث طومسون ورذ رفورد وكذلك مفهوم الكم عند بلانك كان هذا بالنسبة للخطوة الأولي أما الخطوة الثانية فتختص بالتفسير والتفسير في المنهج العلمي المعاصر لا يقوم ضرورة على مبدأ العلية لسبب بسيط هو انه لا يتعامل مع الظواهر الطبيعية مباشرة وهو ما أدته البحوث الخاصة بالنشاط الإشعاعي بل أصبحت وظيفته الربط بين مجموعة القوانين التي يفسرها بشبكة هائلة من العلاقات الرياضية، مستعينا بمفاهيم ابتكارية مثل مفاهيم الكوانتم والدالة الموجية والمتصل المكاني الزماني وغيرها. وهدفه توسيع دائرة الفهم على النحو الذي يتيح لنا اكتشاف مجالات أوسع للتطبيق[2].

أما بالنسبة للخطوة الثالثة فهي تختص بالتحقق. وقد سبق القول أن التحقق لا يسري إلا على القضايا التجريبية - أو والمعنى واحد- القوانين العلمية.أما النظرية العلمية كبناء صوري منطقي فلا شأن لها بالتحقق ولا توصف بالصدق أو بالكذب ولكن الصواب أن نسأل هي صحيحة أم غير صحيحةValid or Invalid أي متسقة منطقيا من حيث مقدماتها وغير متناقضة مع القوانين التي جاءت لتفسيرها ومع ذلك قد توجد أكثر من نظرية مستوفاة لهذا الشرط المنطقي حينئذ تتفاضل النظريات من حيث بساطتها ومرونتها وجمالها وخصوبتها[3]. فهناك نظريات مثمرة تتيح لنا استنباط عدد من القوانين الجديدة غير تلك التي بدأت بها وحينئذ فقط يمكننا الحديث عن التحقق من النظرية بشكل غير مباشر. أي نتحقق من صدق القوانين المستنبطة منها.

---

(1) محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي مكتبة الجامعة العربية بيروت، 1966، ص135-155.

(2) راجع النظرية العلمية والتفسير، ص133.

(3) محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي، ص158-159.

كان هذا فيما يتعلق بالبناء المنطقي للمنهج العلمي أما من الناحية الابستمولوجية فقد فرضت طبيعة الموضوعات التي تدرسها فيزياء الميكروكوزم (أي العالم المتناهي في الصغر) أن يحدث تطوير جذري في شكل ومعنى التجربة العلمية فقد أصبحت اليوم في الغالب تجربة ذهنية أو تحليلية وأصبح العقل والخيال العلمي هو معملها أما أجهزتها فلا تتجاوز الورقة والقلم أي اختفت أو كادت الصورة التقليدية للمعمل بأجهزته وأدواته والتي يتم عن طريقها التحكم في ظروف معينة من أجل اختبار متغير ما أو عدد من المتغيرات وهناك مثالان مشهوران على ذلك وهما تجربة بندقية الإلكترون عند هيزنبرج والتي استخلص منها مبدأه عن اللاتحدد ثم تجربة المصعد عند اينشتاين والتي خرج منها بنظريته في الجاذبية أو النسبية العامة تبقى بعد ذلك حقيقة هامة هي أن التجربة التخليلية في الفيزياء المعاصرة تعتبر أصدق وأعمق تعبيرا عن دلالة التجربة ووظيفتها، من التجربة المعملية الحسية المباشرة في فيزياء نيوتن.

من ناحية أخرى فقد استبعد نيوتن الإنسان من دائرة الطبيعة بدعوى الموضوعية. بمعنى ان العلاقات المكانية والزمانية عنده كانت مطلقة. أي ثابتة لا تتوقف على الإنسان، موضعه أو حركته واعتبر ذلك تعبيرا عن الواقعية أي استقلال الطبيعة بحقائقها عن الإنسان. وعلى العكس من ذلك، دخل الإنسان في نظرية الكوانتم كجزء من معادلة الطبيعة وأصبحت المثالية القديمة هي الواقعية اليوم فالمبدأ الكوانتم يحكم علاقة الإنسان بالطبيعة اليوم هو التكامل أو المشاركة وليس الاستقلال أو السيطرة وبات على العقل أن يلعب دورا بالغ الأهمية في الفيزياء المعاصرة سيان من حيث عمق التخيل أو الاستدلال فأين هذا العقل المتواضع الذي يكتفي بالأقراب من الحقيقة دون بلوغها أو الاستحواذ عليها، من العقل النيوتوني المهيمن على الطبيعة، والذي يفرض عليها قوانينه بمنطق الضرورة.

4. حقيقة التأويلات الميتافيزيقية وسوء استخدام اللغة:

قلنا من قبل، أن البناء المنطقي للنظرية العلمية يتكون من عدد من المفاهيم النظرية وما بينها من علاقات. وغالبا ما يصاغ بلغة رياضية غاية في التعقيد. ويتوقف نصيب النظرية من التجريد على المساحة المعرفية التي تغطيها أي عدد القوانين الاستقرائية التي تربط بينها وتفسرها والنظرية العلمية بهذا المعنى لها معجمها اللغوي

الخاص بها والذي لا يمكنه حل طلاسمه وفم معناه إلا أهلها من العلماء وعند هذا المعجم الخاص بالنظرية تكمن مشكلة التأويلات الميتافيزيقية الفاسدة للنظريات العلمية ففي سياقهم المحموم منذ بادية القرن العشرين لتبسيط النظريات العلمية ونشرها بين الناس من أجل اكتساب جماهيرية واسعة فات على الكثيرين من العلماء أن ينبهوا القارئ العادي ومن بينهم الفلاسفة بالطبع أنهم يستخدمون ألفاظا لها معنى مختلف تماما عن معناها الذي تستخدم به في الحياة العادية وبعبارة أدق فإن معظم التأويلات الميتافيزيقية للنظريات العلمية جاءت نتيجة الانتقال غير المشروع من المعجم اللغوي الخاص بنظرية الكوانتم إلى المعجم اللغوي العادي دون إجراء الترجمة الإجرائية المناسبة للمفاهيم النظرية أو كما يسميها التجريبيون المناطقة بلغة البروتوكول وهكذا فهم البعض عدم القدرة على التنبؤ بحركة الإلكترون على أنه حرية وتحول الإلكترون إلى موجه عند قفزه خارج الذرة على أنه كيان روحاني لا يتجسد في شكل مادي إلا داخل الذرة.

قلنا أن لكل نظرية معجمها اللغوي الخاص بها. لذلك لم تظهر مشكلة التأويلات الميتافيزيقية لنظرية العلم عند نيوتن طلية القرون الثلاثة السابقة، لأنها كانت تتعامل بمفاهيم لها نفس المعنى العادي في الحياة اليومية كالكتلة والحجم والدليل على ذلك أننا مازلنا حتى اليوم نستخدم مفهوم الحصان لنقيس به قوة أي محرك أما اليوم فالفيزياء المعاصرة تستخدم مفاهيم هي أبعد ما تكون عن واقع الخبرة لأنها تقع تحت مستوى الخبرة وإذا كان التناول الإحصائي ونظرية المتوسطات والأعداد الكبيرة هي الأساليب الرياضية الملائمة للفيزياء اليوم فإن هذا لا يعني بالمرة أن هناك ثغرة في قانون السببية أو هدم للحتمية أو وصف الإلكترون بالحرية فالإلكترون هو تصور رياضي مفيد في توسيع دائرة التفسير ولا شأن له بالجبر أو الاختيار لذلك نحن لا نستطيع أن نعفي البعض من العلماء من مسئوليتهم المباشرة عن هذه التأويلات الفاسدة حينما أغرقوا سوق الفكر بفيض من الكتب المبسطة للنظريات الجديدة دون تنبيه أو تحذير ضروري باختلاف لغة العلم عن لغة الحياة ولا نعفي أيضا البعض من الفلاسفة ممن قال عنهم رسل أنه ما أن تظهر نظرية علمية جديدة حتى يسارع البعض بركوب الموجة والإدعاء بأن هذه النظرية تؤيد آراءه الفلسفية.

جـ. نظرية النسبية:

نظرية النسبية Theory of Relativity هي الجزء الثاني. المكمل للثورة الفيزيائية الثانية بمعنى أننا إذا اعتبرنا فيزياء نيوتن هي الثورة الفيزيائية الأولي. أي الثورة ضد فيزياء أرسطو، فإن نظريتي الكوانتم والنسبية يؤلفان معا ما يعرف بالثورة الفيزيائية الثانية وقد قلنا من قبل أن المقصود بالثورة هو انقلاب جذري في تصور الإنسان للطبيعة وعلاقته بها بمعنى أن نظرية العلم في عصر ما هي في محاولة للإجابة عن السؤال إذا سلمنا فرضا أن الظواهر الطبيعية تحكمها قوانين ثابتة فما هو مصدر هذه القوانين وما السبيل إليها؟ أما نظرية العلم الكلاسيكي وكما عبر عنها نيوتن فقد اعتبرت القوانين العلمية هي نتاج لعبقرية العقل أما الطبيعة فهي لا تعدو مجموعة من الأشياء الجامدة والمتناثرة التي لا رابط بينها ولا معنى وأن العقل الإنساني (بتفويض من الله) هو الذي يهبها المعنى والقيمة وبالرغم من أن نيوتن هو صاحب هذه العبارة المشهورة أنا لا أفترض فروضا Hypotheses non Fingo فإن الأساس المنطقي لنظريته في العلم يؤكد أن التجربة كانت عنده تحتل مكانة ثانوية بالنسبة للعقل بدليل أن نظريته بكليتها تستند إلى تصور غير تجريبي هو المطلق ومن هنا يمكننا أن نفهم معنى الثورة الفيزيائية الثانية التي جاءتنا بها الكوانتم والنسبية فالقانون العلمي لا هو نتاج للعقل ولا هو موجود في الطبيعة بل هو محصلة للتفاعل بينهما. وما دام الإنسان قد أصبح جزءا من المعادلة (اختياراته التجريبية وأجهزته وجسمه وموضوعه المكاني الزماني...الخ) فيستحيل أن يكون القانون مطلقا.

والنسبية هي النظرية التي تلقي السؤال التالي: كيف تسني لنظرية فيزيائية أن تسيطر على الفكر العلمي قرابة القرون الثلاثة، بينما مفاهيمها الأساسية غير تجريبية؟ وإذا كانت طبيعة العصر (العقلاني) آنذاك تقدم لنا الإجابة فقد بات من الضروري إعادة تعريف المفاهيم الفيزيائية تجريبيا حتى تطمئن على متانة الأساس الذي يقوم عليه العلم وهذا يعني أن نظرية النسبية ليست مجرد إضافة للفيزياء الكلاسيكية ولكنها انقلاب ابستمولوجي حقيقي، يزيح من طريقه الركيزة الخاطئة وهي مفهوم المطلق والذي ترجمه نيوتن فيزيائيا بمفهوم الأثير Ether.

والأثير كما تخيله علماء القرن التاسع عشر هو عبارة عن مادة رقيقة تملأ الفراغ الكوني. ويقوم بالعديد من الوظائف أهمها كونه وسطا لانتقال الموجات الضوئية والكهرومغناطيسية.غير أن وظيفته بالنسبة لفيزياء نيوتن كانت أهم وهي قيامه بدور المرجع أو إطار الدلالة الثابت ثبوتا مطلقا وبالتالي يسمح بإجراء التحويلات الرياضية بين النظم الميكانيكية المتحركة بالنسبة لبعضها البعض بسرعة منتظمة ولنضرب على ذلك مثلا فالقمر يتحرك بالنسبة للأرض والأرض تتحرك بالنسبة للشمس والشمس تتحرك بالنسبة لمركز المجرة إذن كيف يمكن إجراء التحويلات الرياضية لمعادلات الحركة بين هذه النظم إلا إذا كانت جميعها تنتسب إلى مرجع واحد ثابت وكان هذا المرجع الموهوم هو الأثير وبذلك تتساوي تقديرات مختلف الملاحظين بالنسبة للزمان أو المكان أو الحركة بصرف النظر إن كان بعضهم على الأرض، أو البعض الآخر في أقصي أطراف المجرة. وهذا ما عناه نيوتن بالزمان المطلق والمكان المطلق.

كان من الضروري إذن أن يفترض نيوتن أنه " لابد أن يكون هناك في المناطق القاية من الكون فيما وراء النجوم جسما ما في حالة سكون مطلق"[1]. ولكنه لاحظ أن كل ما في الكون حول يتحرك، بما في ذلك الشمس ذاتها والنجوم وتلك حقيقة سبق إليها أرشميدس منذ القرن الثالث حينما تحدي أن يدله أحد على نقطة ثابتة في الكون حينئذ يمكنه أن يرفع الكرة الأرضية وكان يعلم يقينا أن الكون بأسره لا يوجد به شيء ثابت ولما أسقط في يده ورأي أن نظريته الميكانيكية مآلها إلى الفشل بدأ لنيوتن أن الفضاء Space يمكن أن يقوم بدور ذلك الشيء ذي السكون المطلق ولم يكن أمامه خيار سوي أن يغطي فشله في تأسيس هذا الافتراض على أدلة علمية بتحميله على خلفية لاهوتية هي أن الفضاء محل للحضور الآلهي الدائم في الطبيعة[2]. وما دام من غير الجائز على الله التغير إذن فالفضاء أو والمعنى واحد الأثير ثابت وهكذا فيما يقول اينشتاين تحولت الخرافة الميتافيزيقية إلى ضرورة علمية. وأصبح العلماء أكثر من غيرهم رغبة في التخلص منه بعد أن حملوه كل أخطائهم.

---

(1) Massey, H.S.W.: Op. Cit. p.112.
(2) Barnet,L Op. Cit. p.120-21.

وهكذا جاءت تجارب مايكلسون ومورلي محققة هذه الرغبة[1]. ووضعت أمام اينشتاين فرصة نادرة لإعادة صياغة قواعد علم الميكانيكا الكونية على أسس تجريبية. فيقول اينشتاين "أن الضرورة هي التي حتمت ظهور نظرية النسبية بعد ما تكشف تناقضات عميقة وخطيرة في النظرية القديمة"[2]. وجاءت النتائج السلبية لهذه التجارب مثيرة لتساؤل اينشتاين لماذا يتعين علينا الاحتفاظ بافتراض وجود شيء ما لا يمكن ملاحظته[3]. وبات على العلماء أن يختاروا بين بديلين فإما أن ينكروا وجود الأثير أو أن يقولوا أن الأرض ثابتة ولما كان الاحتمال الثاني مستحيلا، فقد تم رفع "الأثير" من قائمة المفاهيم العلمية نهائيا.

وقد ترتب على ذلك عدد من النتائج تمثل جوهر نظرية النسبية. أبرزها استقلال سرعة الضوء عن المصدر. أي أن سرعة الضوء أصبحت تمثل ثابتا كونيا، لا يزيد ولا ينقص. وبذلك تم إبطال النظرية القديمة الخاصة بالجمع بين السرعات والتي يوحيها الإدراك الحسي العادي من ناحية أخرى لم يعد الزمن واحدا ولا مطلقا بمعنى أنه لم يعد مقولة رياضية ولكن تحول إلى حقيقة تجريبية تتوقف على الإنسان (الملاحظ) وسرعته واتجاهه وبالتالي تعددت المتواليات الزمنية بتعدد أطر الدلالة أو الإطار المرجعي ولما كانت السرعة الكونية القصوى ثابتة وهي سرعة الضوء وأنه من المستحل أن يكون هناك زمان ومكان منفصلان عن الشيء المتحرك فقد أصبح انفصال الزمان عن المكان لا معنى له والتحما في متصل واحد رباعي الأبعاد يعبر عن حقيقة تجريبية يعيشها الإنسان كل يوم[4]. وقد عبر اينشتاين عن ذلك بقوله "بعد استبعاد مفهوم الأثير تحولت الحركة في النسبية الخاصة إلى مفهوم نسبي وبذلك دخل الزمان دخولا

---

(1) لنفرض أنك تسير بقارب في نهر ذي تيار قوي. إذن من البديهي أن تكون سرعتك مع التيار أكبر منها فيما لو كنت تسير بعكس التيار ولكن لدهشتك أن سرعتك في الحالتين واحدة إذن ، اما ان يكون قاربك ساكنا في مكانه، أو أنه ليس هناك تيار اصلا. وحيث أنه من المستحيل ان تكون الارض ساكنه. إذن فالأثير وهم لا وجود له وكانت هذه هي النتيجة التي انتهي إليها اينشتاين.

(2) Einstein. A: The Evolution of Physics. Simon. N.Y.p.203.

(3) Black Wood, O.H: Op.Cit p. 464.

(4) علي مصطفي مشرفة: النظرية النسبية الخاصة، لجنة التأليف والترجمة القاهرة، 194، ص49.

موضوعيا في تقدير المكان نتيجة لدخول سرعة الضوء الثابتة في معادلة الطبيعة"[1]. ثم استطاع أن يترجم العلاقة بين الحوادث الكونية (أي مفهوم الكتلة الكلاسيكي) وبين المكان الزماني إلى معادلة تركت أصداء علمية وفلسفية واسعة هذه المعادلة هي:

الطاقة= الكتلة × مربع سرعة الضوء.

أما من الناحية الفلسفية، فقد أحدثت هذه النظرية تغييرات جذرية في معاني كثير من المصطلحات المستقرة كالواقعية والمثالية والمادية، وكذلك إعادة النظر في معارفنا الحسية. فقبل النسبية كنا نقوم الواقع بمقاومته لنا واستقلاله عن إرادتنا وكانت المعرفة الحسية تدلنا على أنا الواقع مكون من أشياء هذان المعنيان يتبلوران في مفهوم الكتلة ما الآن فلم تعدل هناك كتلة بل تطايرت شظايا غير معينة وغير محددة من الطاقة وتحول الشيء الذي كان يتصف الدوام أشجارا وأنهارا وأحجارا نقول تحول إلى حادثة لحظية يعجز رعي الإنسان عن التقاطها وألفت الواقع الأنطولوجي من بين أيدينا كالسراب وأصبحت المعادلة الجديدة التي يعيشها إنسان اليوم هي: ما نراه بأعيننا لسنا على يقين منه وما نحن متيقنون منه لا ينبغي أن رناه ! ولعل هذا هو بعض ما عناه اينشتاين من قوله" إن معرفتنا اليوم أوسع وأعمق مما كانت عند الباحث الفيزيائي في القرن التاسع عشر ولكن كذلك أصبحت شكوكنا ومشاكلنا أكثر وأعقد"[2].

غير أنه لم يمض على النسبية الخاصة أكثر من أحد عشر عاما، حتى كان اينشتاين قد فرغ من نظريته عن النسبية العامة. وإذا كانت النسبية الخاصة هي نظرية في الحركة المنتظمة، فإن النسبية العامة تختص بالحركة ذات العجلة وعلاقتها بالجاذبية وما يستلزمه ذلك من إعادة تعريف الحدود العامة للهندسة الكونية والنسبية العامة تقوم على ثلاثة فروض هي:

1. المبدأ العام للنسبية، والذي يقرر تكافؤ كل النظم الاحداثية في وصفها للظواهر الفيزيائية.

---

(1) ألبرت اينشتاين: النسبية، النظرية الخاصة والعامة: ترجمة رمسيس شحاته، نهضة مصر 1965، س 55-57.

(2) Einstein. A: OP.Cit.p.126.

2. مبدأ التكافؤ بين الكتلة القصورية (عند نيوتن) وبين الكتلة الجاذبة ما دامت العجلة التي تتحرك بها كل الأجسام واحدة وهي التي حددها جاليليو من قبل.
3. مبدأ ماخ Mach principle الذي يقرر توقف الخصائص الهندسية للمكان على توزيع المادة الكونية هذه المادة التي أصبحت الآن مكافئة للمجال الجاذبي.

وبالتالي فالمكان الإقليدي (المستوى) يفترض سرعة منتظمة أو توزيعا متجانسا للمادة الكونية ولما كان الكون لا ينطوي على سرعات منتظمة إذن فالأصل في المكان الزماني التقوس أو الانحناء وليس الاستقامة والاستواء[1].

أما الفرض الأول، فيعني أنه لا فرق بين السكون والحركة المنتظمة. ولولا مقارنتنا الدائمة بين الشمس والأرض ما عرفنا أن أرضنا تتحرك لذلك لم يخطئ علم الفلك القديم حينما تصور أن الأرض هي المركز الثابت للكون فما الفرق بين أن تكون الأرض تتحرك حول الشمس أو العكس لا شيء المهم هو أين يقف الراصد[*]. ومن ثم فنظام كوبر نيقوس ليس بأصح من نظام بطليموس وإنما فحسب أبسط منه بمعنى انه الأقرب إلى طبائع الأشياء أن يدور الصغير حول الكبير وليس العكس.

أما الفرض الثاني، ففيه تتمثل الثورة الأبستمولوجية الحقيقة في نظرية النسبية والتي تبدو في الإصرار على التعريف الإجرائي لكل المفاهيم الفيزيائية ومن بين ما اهتم اينشتاين بتعريفه إجرائيا مفهوم الجاذبية والمثال الذي ربه على ذلك يلقي الضوء على تطور معنى التجريب في الفيزياء المعاصرة فيقول اينشتاين عن تجربة المصعد التخيلية تخيل أن مصعدا يقف على أعلي ناطحة سحاب ثم فجأة وهو يهبط انقطعت

(1) Cajori,F: History of Physics. Macmillan.N.Y,1929,pp.79-82.s

(*) لنفرض أنك تركب بأحد القطارات التي تسير تحت الأرض (مترو الأنفاق) وقد توقف بك في أحدي المحطات وما لبث القطار المقابل أن دخل بدوره المحطة ووقف قبالة القطار الأول ولنفرض أن أحد القطارين تحرك مغادرا المحطة بينما الآخر ما يزال ساكنا في مكانه في هذه الحالة لا يستطيع الراكب في أحد القطارين أن يعرف هل قطاره هو الذي تحرك بينما الآخر سكان أو العكس إلا في حالة واحد هي أن ينظر إلى رصيف المحطة فإن كان ما يزال يراه أمامه فالقطار الذي يركبه ما يزال ساكنا وإلا فقطاره الآن يجري بسرعة منتظمة إذن فالسكون والحركة المنتظمة يعينان نفس الشيء.

الحبال الحديدية التي تشده فسقط سقوطا حرا على الأرض[1]. وأول ما يلاحظه ركاب المصعد أنهم فقدوا إحساسهم بوزنهم، أي كتلتهم فإذا سقط من أحدهم منديلا فسيظل معلقا في الفضاء وهذا يعني تساوي الكتلتين القصورية والجاذبة وما دامت عجلة سقوط الأجسام واحدة فإن جميع نظم الإسناد تسري عليها قوانين واحدة ويترتب على ثبات العجلة وجود علاقة إيجابية بين الكتلة والجاذبية. أي كلما زادت الكتلة زادت تبعا لما قوة الجاذبية وهكذا أزال اينشتاين تجريبيا ما علق بمفهوم القوة الجاذبية عند نيوتن من علائق ميتافيزيقية.

ويمكننا أن نلاحظ بالنسبة للطريقة التي توصل بها اينشتاين في الجاذبية ثلاثة أشياء.الأول فيما يقول بارنت هو الحاسة النقدية المرهفة التي تمتع بها هذا العالم. حتى أنه كان يسال دائما عما يعتبره غيره مسلمات هذا التشكك هو الذي قاده إلى إعادة تعريف كل المفاهيم الفيزيائية بحدود تجريبية والثاني أن التجربة التي استخدمها اينشتاين (بل وكذلك وفي نظرية الكوانتم وكل الفيزياء المعاصرة) لم تعد في الغالب هي التجربة المعملية المباشرة ولكن التجربة الذهنية أو التخيلية التي يتصور من خلالها الباحث موضوعاته وكأنها وقائع فعلية ثم يستخرج منها نتائجها المرتبطة بعالم الخبرة الفعلية من أجل ذلك أحجم غالبية الفلاسفة التجريبيين المعاصرين عن ربط الصدق التجريبي للنتائج الاستدلالية، بوجود ما تشير اليه هذه النتائج من كائنات تخيلية. اما الشيء الثالث، فهو الدور الهام الذي بات من الضروري أن تساهم به الرياضيات في فيزياء تفهم التجربة بمعنى عقلي. ومع ذلك، فالرياضيات لم تجاوز حدودها كأداة دون ان تحمل مفاهيمها أي مضمون فيزيائي خاص[2].

أما الفرض الثالث الخاص بمبدأ ماخ، فيرتبط بتوقف الهندسة الكونية للمكان والزمان على توزيع المادة الكونية أو المجال الجاذبي. وهذا الفرض يلقي الضوء على الطريقة البديهية التي سار عليها اينشتاين في استلهام نظرياته فما دامت الكتلة والسرعة مرتبطين في إطار معادلة اينشتاين وما دام المتصل المكاني الزماني هو عائد الكتلة المعجلة أو المجال الجاذبي لذلك فإن المكان الزماني يتشكل بحسب الجاذبية وقد

(1) Barnet L: Op.Cit. PP.79-82.
(2) Feigl & Maxwell, G: Op Cit p.431-33.

تم التحقق من هذه النتيجة من ملاحظة انحناء الأشعة الضوئية الصادرة عن عطارد حال مرورها بالقرب من الشمس وهذا يعني أن استواء المكان الإقليدي، ليس حقيقة مطلقة. أو يمثل خاصية كامنة فيه بل ببساطة لأن المجال الجاذبي للأرض منتظم.

د. أهم نتائج النسبية ذات الصلة بالفلسفة:

1. بحسب الأساس المنطقي الذي تقوم عليه الفيزياء الكلاسيكية، وهو فكرة المطلق أو الثبات. كان المكان والزمان مطلقان رياضيان منفصلان عن بعضهما أما بحسب نظرية النسبية وبعد استبعاد فكرة المطلق لم يعد الزمان منفصلا عن المكان بل أصبحا يكونان متصلا واحدا رباعي الأبعاد.
2. ويترتب على ذلك نتيجة هامة، هي انه لم يعد هناك ما يعرف بالزمان التاريخي أو الزمان الواحد الفريد. وهو الزمان الذي يسير في اتجاه واحد لا بديل له من الماضي إلى الحاضر والمستقبل. وهي نتيجة مرتبطة بنسبية الزمان أي ارتباطه بسرعة الشيء المتحرك بل تعددت المتواليات الزمنية بقدر ما هناك في الكون من كواكب ونجوم متحركة وطالما أن كل حركة تنتسب إلى حركة أخرى دون وجود مرجع أو إطار دلالة ثابت بل لم يعد للزمان معنى بدون الإنسان الذي يرصد ويحدد الحركة فلو افترضنا مجرد فرض وجود كائنات عاقلة واعية تعيش فوق أي كوكب من كواكب مجموعتنا الشمسية وليكن المريخ مثلا فإن مثل هذه الكائنات سيكون لها زمانها الخاص الذي يختلف عن زماننا الأرضي والذي يتوقف على سرعة كوكبها فربما كان إيقاعه أبطأ أو أسرع الأمر الذي فتح الباب على مصراعيه أمام التكهنات الميتافيزيقية عن الجبرية والقدرية والحرية والإنسانية ما دامت أفعال البعض في زمان ما معلومة سلفا في زمان سابق[1].
3. أصبح الإنسان متغيرا أساسيا من متغيرات أي نظرية أو قانون يتعلق بالطبيعة، وبطريقة موضوعية. ولم يعد في الإمكان تصور أي مفهوم من مفاهيم علم الفيزياء، كالزمان والمكان والحركة بدون الإنسان أو الباحث فالنقطة المكانية

(1) انظر التصدير ص19-20.

الزمانية التي يرصد منها الإنسان، هي أساس تحديده للمكان والزمان. وهي نفس النتيجة التي سبقت إليها نظرية الكوانتم.

4. اختفت فكرة المطلق نهائيا من العلم الفيزيائي. وذلك بعد انهيار أساسها المنطقي وهو مفهوم الأثير. ومن ثم أصبحت كل القوانين العلمية نسبية ليس بمعنى أنها تفتقر إلى الدقة أو اليقين بل بمعنى أن كل حقيقة علمية أصبحت تتوقف على حقيقة أو حقائق أخرى فقولنا أن الأرض تتحرك بسرعة ثلاثون كيلو مترا في الثانية هو من قبيل الأحكام المطلقة بل ينبغي أن نسأل بالنسبة إلى ماذا فنقول أنها تتحرك بهذه السرعة بالنسبة للشمس فالأرض لا تسبح بمفردها في فراغ مطلق بل هي جزء من منظومة نجمية هي المجموعة الشمسية. وتلك بدورها جزء من مجرة الطريق اللبني وهكذا.

5. بعد أن توصل اينشتاين إلى أن سرعة الضوء ثابتة. ترتبت على ذلك نتيجة لعلها من أهم ما تمخضت عنه نظرية النسبية نظريا وتطبيقيا، وهي تكافؤ الكتلة والطاقة أو بعبارة أدق، لم تعد المادة هي المقولة النهائية في الكون وإنما أصبحت مجرد حالة من حالات مفهوم أشمل هو الطاقة وقد ترجم اينشتاين هذه الحقيقة في أشهر معادلة في تاريخ العلم في القرن العشرين وهي: ط = ك × $ع^{2}$ وهكذا أصبح من الممكن تحول ما هو فيزيقي إلى ما هو غير فيزيقي بالمعنى العادي الذي يفهم به رجل الشارع هذا اللفظ بل وأصبح من الممكن أيضا أن يؤثر ما هو لا مادة فيما هو مادي (أي عيني ومحسوس) فالمجال الكهرومغناطيسي وقوة الجاذبية وهي موضوعات لا مادية بالمعنى المألوف للكلمة، تؤثر بشكل فعال في كثير من الظواهر الجوية الخاصة بالأرض وبالإنسان.

6. في محاولة من اينشتاين لتفسير النتائج السلبية لتجارب مايكلسون ومورلي لاكتشاف الأثير استفاد من الفرض الذي قدمه فيتزجيرالد ولورانتز عن التقلص أو الأنكماش. بمعنى أن الأجسام المتحركة تتقلص ويحدث لها تشوه في اتجاه حركتها. وبنسبة تتوقف على سرعتها. فالأرض مثل ليست كروية كاملة الاستدارة وإنما تقلصت نتيجة حركتها فأصبح لها شكل بيضاوي كالكمثري وحيث إن كل شيء في الكون يتحرك إذن يترتب على ذلك نتيجة لهاذ أهميتها

عند أصحاب المثاليات الرياضية بدأ من أفلاطون مرورا بديكارت وليبنتز واسبنيوزا وهي أنه لا يوجد موضوع مادي على مستوى الكون بأسره ذو شكل مثالي فالشكل الكروي ينبعج والمثلث ينشوه بحسب زاوية حركته وقل مثل ذلك في كل الأشكال الهندسية. صفوة القول إذن، أن الواقع الفعلي ليس موضعا للدقة الكاملة وإنما هذه الدقة محلها العقل فقط.

هـ. المضامين الفلسفية لنظرية النسبية:

بالرغم مما هو معروف من أننا نعيش عصر الانفجار العلمي، أو تراكم المعارف العلمية حتى يكاد - حتى المتخصص- أن يغرق في طوفان المعلومات التي نهاية لها. نقول أنه بالرغم من ذلك، ما تزال نظرية النسبية تلقي اهتماما ملحوظا من الأوساط العلمية والدوائر المحيطة بها، مع أنه قد مضي عليها ما يقرب من القرن منذ أن أعلنها صاحبها عام 1905 وكثيرا ما سمعنا أن هذه النظرية صعبة الفهم حتى عند المتخصصين وربما كان ذلك وراء جاذبيتها فقد صادفت شعبية ورواجا منقطع النظير عند الرجل العادي.[1] وأصبح من يفهمها ومن لا يفهمها يستشهد بها لتبرير أفكار وتصورات لا صلة لها بالنظرية مطلقا. ولم تخطر يوما بذهن صاحبها.

ومع ذيوع هذه النظرية، وكثرة الدعايات التي أحاطت بها،انقسم العلماء بصددها إلى فريقين متخاصمين. أما الفريق الأول فقد ارتفع بصاحبها إلى ذري العبقرية والنبوغ. ووضعه أصحاب هذا الرأي في مصاف أعظم العقول العلمية في التاريخ.أمثال أرشميدس وجاليلو ونيوتن وماكسويل وغيرهم أما الفريق الآخر فقد قابل هذه النظرية بشيء غير قليل من الاستخفاف أو قل بنوع من الفتور واللامبالاة وكانت حجته أن هذه النظرية من الناحية العلمية ليست نظرية فيزيائية بالمعنى الدقيق وإنما هي بالأحرى نظرية فلسفية تفسر الوقائع الفيزيائية الجديدة بدليل أنها لم تأتنا بجديد فالجديد في العلم ليس معناه أن نطرح تفسيرا جديدا لوقائع قديمة ولكن الجديد الذي تقيم به أي نظرية علمية هو الفروض الفيزيائية الجديدة التي لم يتوصل إليها أحد من قبل ومن هذه الناحية

---

(1) كان كتاب اينشتاين عن "النسبية الخاصة" من بين اصدرات "مكتبة الاسرة" في مصر. وهى سلسلة تخاطب الانسان البسيط غير المتخصص.

فالنسبية لا تعدو كونها رؤية جديدة أو وجهة نظر تجاه مفاهيم المكان والزمان تزج فيها بالباحث القائم بالعمل العلمي في قلب العالم الفيزيائي ثم يعود هذا الفريق فيبرهن على وجهة نظره بأن اينشتاين لم يقم في حياته بتجربة علمية واحدة.وما كان له أن يفعل لأنه يعتبر عالما في الفيزياء النظرية أو الرياضية.

من ناحية أخرى، فإن نظرية النسبية تقترب من روح الفلسفة منها إلى العلم. بمعنى أن العلم بمعناه الدقيق يختص ببحث مشكلات جزئية محددة، بحثا تجريبيا في حين أن نظرية النسبية تمثل نظرية كلية شمولية للكون، وعلاقة الإنسان به. ولتأكيد هذا المعنى، يتساءل العلماء من هذا الفريق الرافض للنسبية: في أي فروع علم الفيزياء يمكننا تصنيف هذه النظرية؟ فبالرغم من أن قوانين حركة الضوء هي حجر الزاوية فيها فهي لا تبحث في طبيعة الضوء وفي نفس الوقت ليست فرعا من علم الميكانيكا بالرغم من معالجتها مسائل في الدينكاميكا وهي أيضا لا تبحث في الطاقة ولا في البنية الذرية للمادة مع أنها تمس هذه الموضوعات بطريقة أو بأخرى وباختصار فإن الرافضين لنظرية النسبية يجمعون على أن هذه النظرية تبحث في كل شيء يتعلق بالفيزياء وليست متخصصة في شيء وهي من أجل ذلك أقرب أن تكون نظرية نقدية للمبادئ العامة للفيزياء الكلاسيكية منها للنظرية العلمية بمعناها الدقيق.

بيد أن هذا الخلاف العلمي لم يمنع الكثيرين من الفلاسفة والمفكرين من ذوي الانتماءات المختلفة، من إن يتتبعوا بشغف شديد تطور هذه النظرية. وبخاصة بعد أن لقيت أحدي نتائجها تأييدا تجريبيا خلال الكسوف الكلي للشمس عام 1919 وقد يكفي للدلالة على هذا الاهتمام أن نشير إلى أن مكتبة نيويوريك المركزية وحدها بها أكثر من خمسمائة (500 كتاب) عن نظرية النسبية دعك مما كتب فيها ذاتها من الناحية العلمية ومما زاد في شعبية هذه النظرية كثرة الفكاهات والنوادر التي دارت حولها وهي في غالبيتها تعكس التناقض الواضح بين المفاهيم التي قامت عليها النظرية وبين ما ألفه الناس في حياتهم العادية ومما يحكي في ذلك أو واحدا من مشاهير العلماء المتخصصين في الفيزياء حبس نفسه عن الناس فترة طويلة من أجل أن يؤلف كتابا مبسطا عن النسبية يفهمه الرجل العادي وحينما نشر الكتاب أخيرا علق عليه أحدهم بقوله إن البروفيسور سميث (مؤلف الكتاب) أكثر نبوغا وعبقرية من اينشتاين فلما سأله البعض كيف عرف ذلك رد

قائلا أن اينشتاين عندما عرض نظريته لأول مرة لم يستطيع أن يفهمه في العالم أجمع سوي أثني عشر عالما فقط.أما البروفيسور سميث فلم يفهمه أحد البتة.

وقبل أن ينتهي هذا العرض الموجز للنظرية، قد يكون من تمام الحديث أن نستطلع رأي صاحب النظرية ذاته. أي العالم الفيزيائي والرياضي الألماني ألبرت اينشتاين. والواقع أن استعراضنا لسيرته الشخصية كما سجلها هو نفسه أو ما كتب عنه وما أكثر ما كتب يخبرنا أن اينشتاين لم يكن يلقي بالا للتأويلات العديدة التي قيلت عن نظريته سيان فلسفيا أو دينيا أو سياسيا أو اجتماعيا بل وجماليا ولم يكن ينظر إليها نظرة الجد نعم كان يشارك أحيانا في الحديث عن أمثال هذه الموضوعات في المنتديات غير العلمية ولكنه كان يعتبرها هوامش ثانوية على النظرية. غير أن تمتعه بروح الفكاهة، جعلت البعض يخلط بلا وعي بين أقوال اينشتاين كعالم، وبين صفوف الثرثرة التي يمارسها الإنسان في حياته اليومية. واعتقدوا أن كل ما يصدر عن العالم من أقوال أو تصريحات، لابد أن يصنف في عداد القضايا العلمية الدقيقة.

مهما يكن الأمر، فقد كان اينشتاين شديد الثقة في صحة استدلالاته العلمية. وفي النتائج التي توصل إليها، بطريقة حيرت علماء مناهج البحث. فالنتائج الاستقرائية مهما بلغت من صدق، فهي احتمالية. أي يستحيل أن تصل إلى درجة اليقين المطلق. إذن ففيم ولم كل هذه الثقة المفرطة التي كان يطرح بها اينشتاين نظريته! غير أن هذه الحيرة تنقشع حينما نعرف أن اينشتاين لم يكن يفكر كعالم تجريبي، يصف الظواهر الطبيعية ثم يخضع فروضه للاختبار التجريبي. إما أن تصدق أو لا تصدق. وإنما كان يفكر كعالم رياضي، لا يعنيه الوصف في شيء. بل لا يتسنى له أن يصف، ما دامت موضوعات العلم فوق متناول الإدراك الحسي. بل هدفه التفسير بحدود رياضية بحتة. وكما سبق أن أوضحنا، أن ما نقصده بالتفسير هو عبارة عن نسق استنباطي صوري تلزم فيه النتائج لزوما "ضروريا" عن مقدماتها. فهل عسانا لو قلنا 2+ 2 = 4 أن نطلب دليلا تجريبيا على صحة هذه القضية! هكذا كان الأمر بالنسبة لاينشتاين. وهذا يلقي مزيدا من الضوء على دلالة الثقة عند هذا العالم عندما يتعلق الأمر "بالنتائج الضرورية" لنظريته.

ومما يقال في ذلك أن اينشتاين بعث برسالة إلى أحد أصدقائه، وذلك قبل رصد الكسوف الكلي للشمس عام 1919. وهو الرصد الذي كان سيحدد مصير نظريته

ونصيبها من الصدق. وبالتالي من القبول أو الرفض. وذلك بعد أن ظلت لأكثر من ثلاث سنوات مجرد نسق رياضي أجوف لا معنى له. وحتى اتهمه العلماء صراحة بأنه يتلاعب بالرياضيات (توصل اينشتاين لنظريته عن النسبية العامة عام 1916) يقول اينشتاين في رسالته "إنني الآن مقتنع تماما، وليس لدي أدني شك في صحة النظرية كلها سواء نجحت مشاهدة الكسوف أم لم تنجح. إن روح الأمر واضحة لدي تمام الوضوح." وبعد رصد الكسوف ووصوله لنتيجة إيجابية لصالح نظريته، أرسل إليه اللورد إدينجتون (القائم بعملية الرصد) ببرقية عاجلة يهنئه فيها بنجاح التنبؤات التي انتهت إليها النظرية. فلما ناولته سكرتيرته البرقية عقب عليها اينشتاين بقوله:" ولكنني كنت أعلم أن النظرية صحيحة فتعجبت السكرتيرة" من قوله، وسألته عما كان سيفعله فيما لو جاء الأمر على خلاف ذلك. فأجابها قائلا:" عندئذ كنت سأشعر بالأسى لعزيزي اللورد لخطأ قياساته. أما النظرية فهي صحيحة بلا ريب"[1]. ولعلنا نلاحظ في كلتا العبارتين أن اينشتاين لم يقل أن نظريته صادقة. بل قال أنها صحيحة.

والواقع أن أحدا لم يتوقع- سيان من العلماء أو من غيرهم - أن تثير نظرية علمية من الجدل والمشاحنات قدر ما أثارته نظرية النسبية. فقد أدت إلى ردود فعل متباينة في مختلف ميادين الفكر. الأمر الذي جعل العديد من الفلاسفة المعاصرين ينظرون إليها بوصفها نموذجا جيدا للنظريات ذات الأبعاد الفلسفية. فمنذ أن أعلن اينشتاين نظريته الخاصة في النسبية عام 1905 ثم أعقبها بالنسبية العامة عام 1916 حتى اختلفت حولها الآراء بين مؤيد ومعارض، حتى في المجالات التي لا يتخيل أحد أن لها علاقة بالعلم. فيقول رسل يبدو أن هناك ميلا عاما عند كل فيلسوف كلما ظهرت نظرية علمية جديدة كنظرية اينشتاين في النسبية أن يسارع بالقول بأن هذه النظرية تتفق مع مذهبه الميتافيزيقي. وأن يوحي بأن نتائجها تساند الآراء التي نادي بها من قبل[2]. فقد لقيت هذه النظرية ترحيبا عاما في أوساط الفلاسفة المثاليين لنزعتها اللامادية الواضحة. ولتأكيدها الأساسي على مكانة الإنسان المتميزة في الكون. بيد أن

(1) بدوي عبد الفتاح: وايتهد وفلسفته في العلوم الطبيعية، 1971، ص184.

(2) Frank, P.: Philosophy of science.P174.

هذه لم يمنع من أن يوجد بين المثاليين أنفسهم من هاجمها بعنف لأنها أفسدت التصور الكيفي النفسي للزمان. واستبدلت به زمانا كميا جافا أضف إلى ذلك، ما تأوله البعض من أن تعدد المتواليات الزمنية يشكل خطورة على الحرية الإنسانية. ويدفع على الاعتقاد بالجبرية.

أما الفلسفات المادية فقد كان من الطبيعي أن تقف موقفا عدائيا من نظرية النسبية، وبخاصة بعد استبعادها لمفهوم المادة كحقيقة مطلقة. لذلك سارع عدد من المفكرين السوفييت الناطقين بلسان الحزب، باتهام النسبية بأنها نظرية رجعية دوجماطيقية، تعود بالعقل الإنساني إلى عصور الروحانيات والتصورات الميتافيزيقية. فغالبية المفاهيم التي بنيت عليها هذه النظرية لا تمت إلى عالم المشاهدة بصلة. وإنما هي مجرد تصورات نظرية. ومرة أخرى، لم يمنع هذا من محاولة البعض منهم لوي عنق النظرية لتتفق مع مقولات المادية العلمية. فذهبوا إلى أن تأكيد اينشتاين بأن سرعة الضوء ثابتة إنما هو عودة إلى المطلق من الأبواب الخلفية. وإلى جانب هؤلاء وهؤلاء، شارك الكثيرون من رجال الدين والاجتماع والسياسة والتربية والأخلاق في الحوار. مما اكسب نظرية النسبية شعبية جارفة. وأصبحت هي الموضوع الرئيسي في غالبية الصالونات الفكرية منذ الربع الأول من القرن العشرين. وبشكل عام، إذا كان ثمت نتيجة يمكننا أن نستخلصها مما سبق، فهي ازدياد الاقتناع بين كثيرين من دراسي الفلسفة، بأنه من الصعب تحقيق فهم أعمق للفلسفة ما لم تكن لديهم بعض المعرفة بالعلم وتاريخه، مناهجه ونظرياته.

ويمكننا أن نتابع الحوار بين الفئات المختلفة حول نظرية النسبية على النحو التالي:

1. بالنسبة لعلاقة نظرية النسبية بالمجتمع، ذهب عالم الاجتماعي الأمريكي بيتريم سوروكن P. Sorokin الأستاذ بجامعة هارفارد، إلى أن هذه النظرية أحدثت تغييرا جذريا فيما يسميه بالعقلية الثقافية للعصر Cultural Mentality فمن وجهة نظره أن لكل عصر عقليته الثقافية الخاصة، والتي تتضافر على تكوينها مجموعة المبادئ والقيم والمثل التي يؤمن بها الناس وتعبر عن روح العصر. ففي العصور الوسطي على سبيل المثال سادت الثقافة الروحية والمثالية حيث كانت القيم الروحية هي

الغايات التي من أجلها يكافح الإنسان. فالمادة كانت منبوذة آنذاك. والدنيا مجرد معبر للآخرة. غير أنه في القرن السابع عشر، احتلت ثقافة جديدة عقول الناس هي الثقافة الحسية Sensual Culture فلم تعد الطبيعة موضوعا للتأمل في بديع صنع الله. ولم يعد العلم نوعا من الرهبنة نتقرب به إلى الله. بل أصبحت المادة هي الحقيقة الأساسية. والإدراك الحسي هو المعرفة اليقينية. بالطبيعة وجميع المفاهيم المعبرة عن هذه العقلية الحسية تؤكد هذه الحقيقة. فعندما أراد نيوتن أن يختار وحدة لقياس القوة كانت هذه الوحدة هي الحصان[1].

ويخبرنا سوروكن أننا إذا شئنا أن نعرف ثقافة عصر ما، فما علينا سوي أن نحلل تصور ذلك العصر لمفهوم واحد هو مفهوم الزمان. ففي الثقافة الروحية، يعتبر الزمان هو مشيئة الله وقدرته أما في الثقافة الحسية، فقد سادها الزمان الكمي الرياضي الذي يترجم إلى أرقام وأعداد. أما بالنسبة لعصرنا هذا والذي يؤرخ له ببداية القرن العشرين، فهو يمثل تمردا على الثقافة الحسية ومحاولة تأصيل ثقافة جديدة هي الثقافة الإنسانية. وهو ما يمكن أن نراه عند برجسون ودفاعه عن الزمان الكيفي فالديمومة أو الزمان النفسي المعاش، هي الزمان الحقيقي وليس الزمان المقاس.

وبالرغم من أن برجسون هاجم نظرية النسبية بعنف، لأنها من وجهة نظره لم تختلف عن الفيزياء النيوتونية. أي ما يزال" الزمان المرتبط " بالمكان يدور في الإطار الكمي الرياضي[2]. إلا أن سوروكن كان له رأي آخر. فحينما جعل اينشتاين الزمان بعدا رابعا للمكان كان يمهد لثورة حقيقية على الزمان الحسي. فقد أصبح الزمان مرتبطا بالإنسان الذي يقوم بتحديده.ولم يعد مقولة رياضية مطلقة. أي أن الزمان في عصرنا هذا أصبح زمانا إنسانيا. وهكذا نري كيف يمكن أن تؤول نفس النظرية الواحدة تأويلات متناقضة. فبرجسون يراها امتدادا للزمان الكمي عند نيوتن. بينما يراها سوروكن انقلابا على الثقافة الحسية. فيقول" إن ظهور المتصل

(1) Frank, P.: Philosophy of science.P174-5.

(2) زكريا إبراهيم: برجسون، نوابغ الكفر الغربي، دار المعارف 1968، ص65-68.

المكاني الزماني عند... اينشتاين يعتبر بمعنى ما تمردا على الزمان الحسي الصارم"[1]. وهذا يعني أنه كانت هناك بوادر للتمرد على الزمان الحسي جنبا إلى جنب مع صور التمرد الأخرى ضد العقلية الحسية في مختلف فروع الثقافة قرب نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين.

2. فإذا انتقلنا للتأويلات الدينية لنظرية النسبية سنجدها كثيرة ومتباينة إلى حد التناقض أحيانا، بحسب التركيز على نتيجة معينة أو أخرى من النتائج التي انتهت إليها هذه النظرية. ومن ثم، انقسم رجال الدين في موقفهم من النسبة إلى فريقين متعارضين. أما الفريق الأول فقد نظر إلى معادلة اينشتاين عن المادة والطاقة إمكانية تحول الأولي إلى الثانية، بل وتأثير صور الطاقة غير المنظورة في الأشياء المادية، نقول نظر إليها باعتبارها نصر مبين للدين. وفتح مؤزر يساند به الله رسالاته. فهذه المعادلة تؤكد أولا وجود كائنات لا مادية لها تأثير بالغ على حياة الإنسان وفكره وعمله. كوجود النفس والعقل والقيم الأخلاقية. وتؤكد ثانيا، الارتباط الوثيق بين المادي واللامادي، ما دام من الممكن تحول أحدهما إلى الآخر. وهذا يكفي عند هذا الفريق لتفسير علاقة النفس بالجسم. بل تجاوز هذا الفريق من المفكرين كل الحدود حينما تأولوا مبدأ بقاء الطاقة على أنه يؤكد عقيدة البعث، وبقاء عمل الإنسان. وعودة النفس الى جسدها يوم القيام من أجل الحساب. وكان هذا راي ماري بيكر إدي M.B Eddy مؤسسة ما يعرف" بالعلم المسيحي" Christian Science فقد ذهبت إلى أن نظرية النسبية تؤدي إلى دحض المذاهب المادية والإلحادية التي لطالما عانت منها الأديان السماوية. وتتساءل: كيف يمكن أن ينشأ الإنسان العاقل من المادة الصماء التي لا تنطوي على حياة ولا حقيقة ولا عقل ولا جوهر[2].

وعلى الطرف الآخر، ومن زاوية أخلاقية بحتة، رفض الفريق الثاني نظرية النسبية. واتهمها بأنها نظرية شيطانية تؤدي إلى تقويض المجتمعات الصالحة. واستند هذا الفريق لثلاثة أسباب. أولها أن هذه النظرية تقوم بمحاولة شريرة

(1) Frank, P.: Op. Cit.P174.
(2) Frank, P.: Op. Cit.P177.

لتقويض انسجام الإنسان مع الحياة الطبيعية. بمعنى أنها تطرح علينا مفاهيم نعجز عن فهمها أو التعامل معها. والثاني أنها نظرية ضارة أخلاقيا، لأنها تجعل القيم نسبية. والثالث أنها تنسف الأساس المنطقي لأي نظرية في الأخلاق بما تشيعه من روح الجبر. ونفي الحرية الإنسانية والمسؤولية[1]. غير أن هذه التأويلات الغربية واجهت مقاومة عنيفة من بعض التيارات الفلسفية المعاصرة المناهضة للميتافيزيقا وذهبت إلى أن هذه التأويلات هي بمثابة اللعب بالنار. يمكن أن تحرق صاحبها. فهي سلاح ذو حدين يمكن لخصوم العقيدة أن يستخدموه بنفس القوة. لذلك من الخطأ الزج بالنظريات العملية في متاهات التأييد أو التفنيد للمعتقدات الإيمانية. فالعلم والدين يقومان على أسس معرفية ومنطقية مختلفة. والأصرار على الربط الضروري بينهما قد لا يكون فيه مصلحة لأيهما.

3. أما من الناحية السياسية، فقد لفتت نظرية النسبية أنظار بعض المنظرين السياسيين. أي هؤلاء الذين يهتمون بدراسة النظريات السياسية وعلاقتها بنظم الحكم المختلفة. وتأثير النظريات العلمية عليها. غير انه وربما لأول مرة نجد ما يشبه الإجماع بين ثلاثة أنظمة ديكاتورية على رفض هذه النظرية وهي النظم الشيوعية والنازية وكذلك النظام الفاشي[2]. ولعلنا نفسر ذلك من اجتهاد البعض بأن النسبية – من واقع مقولتها الأساسية برفض المطلق – إنما هي تحبذ التعددية الحزبية، واختلاف الآراء السياسية. وبعبارة أدق، فالنسبية من حيث إعلائها من شأن الإنسان، وتأكيدها على فرديته وحريته. تناصر النظم الديمقراطية ضد كل صور الديكتاتورية. وباستعراض نظم الحكم المختلفة، فإن الديموقراطية الجمهورية هي أقربها إلى روح العلم الحديث، بخاصيته الإحصائية الاحتمالية وعلى العكس من ذلك، فالنظم الديكتاتورية أقرب إلى روح العلم الكلاسيكي عند نيوتن، بمعادلاته الدالية القاطعة. وروحه الحتمية الصارمة.

(1) Frank, P. IBID.PP155-6.
(2) Frank, P. IBID.PP178.

وربما كان من الأفضل أن نركز حديثنا على نظام سياسي واحد، وموقفه من النسبية. ومعرفة سبب عداء هذا النظام للنسبية ولصاحبها. وبخاصة أنه يقوم على أيديولوجية تستند -فيما يقول أصحابه - على العلم. ونقصد به النظام الشيوعي. والأساس المنطقي للعلاقة بين العلم والسياسية أن كل منهما يعبر عن نظام معين. فالعلم يعبر عن نظام الطبيعة. والسياسة تعبر عن نظام المجتمع الإنساني. وغاية ما يطمح إليه أي نظام سياسي أن ينقل إلى عالم الإنسان ما تتصف به الطبيعة من توافق وانسجام ومعقولية. أي أن يكون نظام الدولة مماثلا لنظام الطبيعة. فإذا جاء النظام السياسي مناقضا للنظرية العلمية المعبرة عن نظام الطبيعة، فإن هذا يعني فساد النظام. وكان هذا هو سبب هجوم الكتاب السوفييت، ومن خلال آلاف من الكتب والمقالات على نظرية النسبية. والملفت للنظر أن عدداً لا يستهان به من هذه الكتابات، كان بقلم علماء متخصصين، يفترض فيهم أن يكونوا على وعي بأن العلم لا مجال فيه للدفاع أو الهجوم. وإنما التجربة العلمية والاستدلالات المنطقية هي الأساليب الوحيدة المشروعة لنقد أي عمل علمي. ولكن يبدو أن هذا الهجوم على النسبية كان جزءا من عملهم الرسمي. وهو تبرير النظام الشيوعي والدفاع عنه.

وقد تنوع هجوم الكتاب السوفييت والدول الدائرة في فلكها على نظرية النسبية. فمن قائل أنها نظرية رجعية دوجماطيقية، تقهر العلماء وتجبرهم على التسليم بها دون مناقشة. فيقول تيميريا سيف إن العالم التقليدي والحديث لا يجرؤ على التشكك في نظرية اينشتاين لأنه يعتبرها حقيقية مطلقة [1]. ومن قائل أنها نظرية ملفقة قصد بها صاحبها إحياء النزعات المثالية القديمة التي لم يعد لها معنى في هذا العصر والمقصود بالمثالية كما قلنا من قبل الاعتقاد بأن الإنسان هو مركز الكون وعليه يتوقف وجود كل شيء وحقيقته ونحن نعرف أن نظرية بطليموس في الفلك هي التي أوحت بهذه المعاني للمثالية يجعلها الأرض (أي الإنسان) مركزا لمجموعتها الشمسية وعلى العكس من ذلك جاءت نظرية كوبرنيقوس في القرن

---

(1) Frank, P. IBID.P178.

السادس عشر لتعيد الإنسان إلى حجمه الحقيقي المتواضع. بمعنى أن الشمس وليست الأرض، هي المركز لمنظومة الكواكب التي تدور حولها.

والآن، فإن أحدي النتائج الأساسية للنسبية، هي أنه لا فرق بين القول بأن الشمس هي المركز، أو القول بأن الأرض هي المركز. فكلاهما جائز ومحتمل. وإنما يتوقف الأمر في الحالتين على الموضع أو إطار الدلالة الذي يتم منه الرصد. وهذا يعني أنه ما يزال هناك بصيصا من الأمل يداعب خيال الفلسفات المثالية الكلاسيكية. ويعقب تيميرياسيف على ذلك بقوله " إن العالم الحديث يسلم دون مناقشة بالرأي القائل أن نظامي كوبرنيقوس وبطليموس هما نفس الشيء في حين أن المتحررين من المفاهيم السائدة في العلم الحديث لا يقبلون هذا الرأي فالتطابق بين النظامين البطليموس والكوبرنيقي ليس كما يظن البعض نتيجة استدلها الفلاسفة المثاليون من نظرية النسبية بل هو نقطة البداية والأساس الذي ترتكز عليه نظرية اينشتاين " وهناك فريق ثالث يقول أن هذه النظرية غير واقعية ولا تنسجم مع معارفنا العادية أو تصوراتنا التجريبية. فهي لا تناقش الوجود الموضوعي للمادة. وإنما تدور حولها في محاولة لتطويقها، كما فعل ماخ وباركلي حينما قوضا الوجود الفعلي للمادة وحولاها إلى معطيات حسية.

على أنه مهما تنوعت أشكال الهجوم على النسبية من جانب الكتاب والمفكرين السوفييت، فهم يتفقون فيما بينهم على أمرين هذان الأمران يؤكدان شدة تمسكهم بالمذهب المادي الذي ساد خلال عصر الفيزياء النيوتونية. فهم متفقون على ان النسبية جانبها الصواب هي:

أ. تخليها عن فرض الأثير. ومن المعروف أن هذا الفرض هو العمود الفقري لكل الفلسفات المادية وهو أيضا الأساس المنطقي للمطلق.

ب. القول بأنه لا فرق بين نظامي بطليموس وكوبر نيقوس. ويستطرد تيميريا سيف بأن التطابق بين النظامين مكيدة من تدبير اينشتاين، قصد بها مناهضة المادية ويقترح تدمير النظرية تماما إذا شئنا أن نطهرها مما علق بها من آثار

مثالية فيقول" إذا حاول أحدنا أن يحارب هذا التفسير الرجعي لنظرية النسبية فعليه أن يقوم بتغيير هذه النظرية من أساسها"[1].

على أن هذا الهجوم الحاد على نظرية النسبية أخذ في التراجع شيئا فشيئاً كلما اكتسبت، النظرية مزيدا من التأييد التجريبي، حتى انتهي الأمر بالاعتراف بها بعد ثلاثين عاما من إعلانها. وأخذ هذا التراجع شكل النقد المنطقي للعناصر الميتافيزيقية التي تنطوي عليها جنبا إلى جنب مع نقد مماثل لفيزياء نيوتن وهذا يعني أن اتهام ماخ بأنه كان مثاليا رجعيا اتهام باطل فيقول سيرجي إيفانوفتش "إن المكان الزمان المطلقان عند نيوتن مفاهيم ميتافيزيقية لا تتفق مع المادية الجدلية وهنا تكمن الجدارة الحقيقة لنظرية النسبية"[2]. وفي مقابل الدفاع عن المذهب المادي ضد النسبية في الاتحاد السوفييتي (سابقا) نجد الجريدة الرسمية الناطقة بلسان الحزب النازي في ألمانيا تهاجم هذه النظرية وتتهمها بأنها مفرطة في المادية..هكذا!! فقد كتبت تقول " إن الصيغة التي تقول بأن الظواهر الطبيعية تطيع مبدأ عاما في نظرية النسبية هذه الصيغة ليست شيئاً آخر سوي التعبير عن الاتجاه المادي المتطرف للعقل والروح[3].

4. أما من الناحية الفلسفية، فيمكننا القول أن التناقض بين المذهبين المثالي والمادي قد انتقل إلى نظرية النسبية، كل منهما يحاول أن يكسبها لصفة ويفسرها لحسابه. فقد رحبت بها طائفة من المثاليين المعاصرين واعتبرتها مؤيدة لقضاياها وبنفس المنطق أيضا استطاع أصحاب الاتجاه المادي أن يجدوا ثغرات ينفذون منها إلى تأويلات لصالحهم ولنبدأ أولا بالمثاليين لنري ما هي الحجج التي يسوقونها لتأويل النظرية بما يتفق وآرائهم. هذه الحجج ثلاث:

1. إن الواقع المادي ثلاثي الأبعاد، بينما الواقع الحقيقي الذي تخبرنا به النسبية رباعي الأبعاد. ومن ثم فالواقع الحقيقي ليس ماديا.

(1) Frank, P.: Philosophy of science.p.179.
(2) Frank, P. IBID Loc. Cit.
(3) Frank, P. IBID Loc. Cit.

2. من الممكن أن تتحول المادة إلى أشكال من الطاقة اللامادية (أي غير المنظورة) والعكس أيضا صحيح. أي من الممكن أن تؤثر كيانات غير مادية مثل انحناء الفضاء والجاذبية في الأشياء المادية الثقيلة.

3. وأخيرا، فإن نظرية النسبية لا تتكلم عن الحركة الموضوعية للأجسام المادية. بل عن الانطباعات العقلية التي تتركها الموضوعات المادية على كل ملاحظ على حدة بدليل أن اينشتاين لم يتكلم عن الحركة المنظورة سيان على الأرض أو بالنسبة للمجموعة الشمسية بل كان يتكلم عن الحركة كما يمكن تخيلها بالنسبة لعالم المجرات النائية. والكل يعرف أن جميع رحلات الفضاء التي تمت حتى الآن في إطار كواكب مجموعتنا الشمسية جرت وفقا لقوانين نيوتن.

هذا الموقف المثالي يكاد يكون هو التأويل المستقر لنظرية النسبية. ويعبر الفيلسوف الإنجليزي هربرت ويلدون كار H.W Carr عن هذا المعنى بقوله: " إنه في الماضي ساد الاعتقاد بأن الطبيعة هي التي تؤثر في العقل والآن قد آن الأوان ليستعيد العقل مكانته الحقيقية، ويؤثر في الطبيعة فأنت لكي تصل إلى الحقيقة الموضوعية، لا يمكنك أن تفصل بين العارف والمعروف أو بين الإنسان (الملاحظ) والموضوع الذي يلاحظه ثم تؤيد دائرة المعارف البريطانية هذا المعنى فنقول" لقد بدأ العلم المعاصر ينزع بعيدا عن المادية والآلية "[1]:

وفي المقابل لم يقف أصحاب الاتجاه المادي موقف المتفرج من هذه التأويلات المثالية. بل على العكس من ذلك، تناولوا الحجج السابقة بالتحليل الدقيق لتفنيدها كان لهم رد على كل منها على الوجه التالي:

- أما بالنسبة للحجة الأولى القائلة بأن الواقع رباعي الأبعاد مما ينفي عنه صفة المادية، فالرد على ذلك بسيط وهو أن كلمة الواقع استخدمت بمعنيين مختلفين. المعنى الأول هو الواقع التجريبي المباشر ثم الواقع غير التجريبي (حتى الآن) والذي يتعلق بالمسافات والسرعات الفلكية الهائلة أما الواقع الأول فهو ما يزال ماديا تجريبيا ثلاثي الأبعاد والسبب في ذلك أن الحيز والسرعات التي نتعامل معها

(1) Frank, P. IBID P.181.

هي من الضآلة بحيث يمكننا الاستغناء عن الزمان كبعد رابع أما الواقع الثاني أو العلمي ذو السرعات الهائلة فهو ذاك الذي نستطيع أن نصفه بأنه رباعي الأبعاد ومع ذلك لم نستطع التوصل إليه ولا أعتقد أن ذلك في وسعنا في المستقبل القريب. وهكذا - فيما يقول الماديون - فإن واقعنا الوحيد ما يزال ماديا وليس مثاليا ولا عقلانيا.

- أما بالنسبة للحجة الثانية، من الواضح أنها تقوم على سوء فهم واستخدام لتشبيهات الحس المشترك أو الإدراك العادي. بمعنى أننا تعودنا أن نطلق كلمة مادي على كل ما هو عيني يدرك بالحواس كالأحجار والأشجار وغيرها فكلها أشياء لها كتلة وحجم وتشغل حيزا من الفراغ ومن ثم فكل شيء لا يتصف بهذه الصفات كالموجات الضوئية مثلا أو انحناء المكان الزماني يعتبر لاماديا ولكن هل سألنا أنفسنا يوما ماذا نعني بكلمة لا مادي؟ أنها تنفي عن موضوع ما صفة المادية. أي أنها وصف سلبي ولكنها لا تثبت له صفة أو صفات أخرى ومن ثم فاللامادي خارج عن نطاق معرفتنا ولا يجوز لنا الحديث عنه.

والواقع أن المادي واللامادي يمثلان متصلا واحدا غير منفصم، يبدأ طرفه الأول المادي من مستوى الإدراك الحسي، وينتهي طرفه الثاني فيما وراء الإدراك الحسي. ومن ثم فالمشكلة ليست في طبيعة الأشياء ذاتها سيان كانت مادية أو لامادية وإنما المشكلة فينا نحن أي في جهازنا الإدراكي الحسي والعصبي الذي يتوقف عمله عند حدود معينة لا يمكنه تجاوزها ولنتخذ من الماء مثلا نستشهد به فما من أحد ينكر أن الماء مادة فمنه نشرب ونغتسل وبه تخضر الأرض، وتنبت لنا من الزرع ما نحن بحاجة اليه في غذائنا. ومع ذلك، فعندما يصل الماء لدرجة الغليان يتحول إلى بخار سرعان ما يتلاشي من أمام أعيننا. ويصبح "لاشئ". فهل يعني ذلك أن الماء تحول من حالة المادة الى حالة اللامادة ! بالطبع لا. صفوة القول إذن أن تشبيهاتنا الحسية هي التي صورت لنا المفاهيم التي تطرحها علينا نظرية النسبية على أنها تمثل حقائق لامادية وما هي بكذلك وقد كن اينشتاين على وعي تام بهذه المسألة ونبه إليها مؤكدا أن كل مستوى من مستويات معرفتنا بالطبيعة له لغته ومفاهيمه الخاصة. وأن الخلط بينها هو السبب في سوء الفهم.

أما بالنسبة للحجة الثالثة القائلة بأن نظرية النسبية لا تتكلم عن حركة الموضوعات الفيزيائية الموضوعية. بل عن الانطباعات العقلية التي تتركها الحركة في ذهن الملاحظ. فأول ما نلاحظه في هذه الحجة هو الخطأ في فهم كلمة الملاحظ فالملاحظ ليس له أي دلالة إنسانية كما يتصور ذلك المثاليون، كالقول بالذاتية أو العقلانية أو هيمنة الإنسان على الطبيعة وإنما الملاحظ يعني ببساطة الموضوع أو النقطة المكانية الزمانية التي يتم منها الرصد وحيث أن عملية الرصد أو الملاحظة هي وظيفة يقوم بها الإنسان لذلك أسيء فهم معناها ومع ذلك نستطيع أن نستعيض عن الإنسان بأي آلة أو وسيلة تكنولوجية تقوم بنفس المهمة كالأقمار الصناعية والآن يمكننا أن نرد على هذه الحجة كالتالي ففي الفيزياء النيوتونية كانت السرعات التي يتعامل معها العلم صغيرة جدا بحيث يمكن إهمال موضوع وسرعة القائم بالملاحظة ومن هنا فهمت الموضوعية في هذه الفيزياء بأنها تعني استبعاد الإنسان من دائرة الطبيعة غير أن هذا المعنى متناقض منطقيا ولا يمكن قبوله ما دامت عملية التفسير والفهم أي إدراك العلاقات هي صناعة عقلية بشرية بالدرجة الأولي وهكذا يتكشف لنا أن المقصود بالإنسان لم يكن عقله بل موضوعه وسرعته. وهكذا نعرف كيف أصبح من الضروري وضع الإنسان الملاحظ في الاعتبار في الفيزياء المعاصرة، نظرا للسرعات العالية التي نتعامل معها.

ولنضرب على ذلك مثلا ببعض ما يجري في حياتنا اليومية. لنفرض أن سيارتين متوازيتين تسيران في نفس الاتجاه وبنفس السرعة، في أحد الطرق السريعة الخالية حينئذ لو نظر أحد ركاب السيارتين إلى الأخرى لظن أنها ساكنة لا تتحرك وهي كذلك بالفعل بالنسبة له بينما هي بالنسبة للطريق تتحرك قارن ذلك بنفس السيارتين إذا كانتا تسيران في عكس اتجاه بعضهما البعض حينئذ سيري الراكب في أيهما السيارة الأخرى تتحرك بسرعة كبيرة بالنسبة له. هذه السرعة في حقيقتها هي مجموع سرعتيهما معا. وهكذا نري كيف أن تقدير ظاهرة الحركة تتوقف على موضع وسرعة الملاحظ. وبدون أية تأويلات مثالية أو مادية.

ومن بين المفاهيم العديدة التي جاءت بها نظرية النسبية، لم يحظ مفهوم علمي بالجانب الأكبر من المناقشات الفلسفية قدر مفهوم الزمان. فالماديون يقولون أن الزمان النيوتوني كان مقولة رياضية ذات طبيعة عقلية بينما صبغت النسبية الزمان بصبغة

واقعية أم المثاليون فما يزالون على إصرارهم بأن الزمان في النسبية ما هو إلا انطباعات ذاتية، ما دام يتوقف على الملاحظ ولكن برجسون يعترض عليهما معا مؤكدا أنه ليس ثمت فارق حقيقي بينهما فكلاهما يتعامل مع الزمان بوصفه مقولة كمية رياضية وعلى النقيض من ذلك يطرح برجسون تصوره الكيفي الباطني للزمان ذاك الذي يسميه بالزمان النفسي المعاش هذا الزمان لا يقاس بالدقائق والساعات بل بالمواقف والأحوال وبحسب ما يعترينا من مشاعر وانفعالات. لذلك فالزمان النفسي لا يتصف بالانفصال. بل يظل يتراكم بعضه فوق بعض بنوع من الديمومة.

ومن المشكلات التي أثارها مفهوم الزمان في النسبية، وأثارت ردود فعل مضادة عند أصحاب الاتجاهات الأخلاقية، ما قيل عن إمكانية تعدد الأنساق الزمنية، واختلافها عن بعضها سرعة وبطئا، بحسب إيقاع الحركة في كل منها ومن ثم فالماضي بالنسبة لزمن معين قد يكون بمثابة المستقبل الذي لم يحدث بعد بالنسبة لزمن آخر هذا المعنى فسره البعض على أن نظرية النسبية توحي بمذهب الجبر أو الإيمان بالقدرية ولما كانت حرية الإرادة هي الضمان الوحيد لكون الإنسان كائنا أخلاقيا فقد تحولت بعض الفلسفات المثالية من موقف المؤيد للنسبية إلى موقف المعارض لها والمثال الذي يمكن أن يضرب على ذلك أن حادثة ما وليكن موت شخص ما قد تقع الآن في الحاضر بالنسبة لنا بينما هذه الحادثة بالنسبة لزمان آخر متقدم علينا تكون قد وقعت بالفعل وانتهت في الماضي. وبذلك تكون هذه الحادثة قد حددت بل تحتمت قبل وقوعها والحقيقة أن أمثال هذه التأويلات الميتافيزيقية هي من قبيل اللغو الذي لا طائل وراءه فكلمة الحاضر والماضي استخدمت بطريقة خاطئة، لا كما نتعامل معها في حياتنا العادية ولكن الصواب أن نقول من الناحية العلمية الخالصة أن الزمان واحد في الكون بأسره. وأن الأمر كله لا يعدو اختلاف التقديرات التي تشير إليها عقارب الساعة في حالة الحركة بسرعات مختلفة.

و. هل نظرية النسبية نظرية دوجماطيقية:

في مقال له بمجلة Nature البريطانية، ميز العالم الألماني جوهانس ستارك J. Stark، بين نوعين من النظريات العلمية. النوع الأول هو النظريات التي تقوم على الروح الدوجماطيقية وهي تلك وجدت في العصور الوسطي الأوربية وأوائل العصر الحديث

وهي تعتمد بشكل أساسي على المبادئ المعقولة بذاتها والتي يتقبلها العقل ويفهم معناها لبساطتها وبداهتها أما النوع الثاني فهو الذي تمثله نظريات العلم الحديث والتي تقوم على ما يسميه بالروح البرجماتية ونظريات جاليليو ونيوتن هي من هذا النوع الأخير الذي يدفع على مزيد من البحث والاكتشافات العلمية بمعنى أنها لا تقوم على مبادئ تعلوا على النقد فيقول ستارك في مقاله المذكور" إن الروح البرجماتية تحفز دوما على الاكتشافات الجديدة والمعرفة الجديدة أما الروح الدوجماطيقية فتكبل البحث العلمي وتحد من تقدمه وأقرب مثل على هذا الدوجماطيقية اللاهوتية في العصور الوسطي، التي وقفت في وجه العلم الطبيعي البرجماتي "[1].

وبخلاف الظن، يضرب ستارك مثلا بنظرية النسبية كنموذج على النظريات ذات الروح الدوجماطيقية. وكانت حجته في ذلك أن النظرية بدأت بمصادرة أساسية هي أن سرعة الضوء ثابتة دوما، ولا تتأثر بسرعة أو اتجاه المصدر الذي ينبعث منه الضوء ثم حاولت أن تلوي عنق كل الحقائق التجريبية التي نصادفها في خبراتنا اليومية عديدا من المرات بحيث تتفق معها فالواقع من حولنا ملئ بالأمثلة التي تؤكد خطأ هذه المصادرة ولكن اينشتاين تجاهلها وبني نظريته بكل مفاهيمها وقضاياها لتعطي الشكل المنطقي لهذه المصادرة ومن ثم فهي - فيما يرى ستارك - نظرية معرقلة للاكتشافات العلمية ومضادة للروح البرجماتية.

والحقيقة أن نظرية النسبية ليست أشد دوجماطيقية من غيرها من النظريات الأخرى، لو نظرنا إلى الأمر كله من الناحية العلمية الخالصة. ومن الواضح أن ستارك خلط بين معنيين مختلفين تماما للدوجماطيقية وراح ينتقل من أحدهما للآخر دون وعي بما بينهما من اختلاف فقد فهم الدوجماطيقية بأنها فرض لمبادئ العقل الواضحة بذاتها على معطيات التجربة بحيث تكبل البحث العلمي وتحول دون تقدمه وهذا هو المعنى الصحيح للدوجماطيقية ولكنه عاد ففسر دوجماطيقية النسبية بأن مصادرتها تجافي خبراتنا الحياتية العادية وهنا يكمن الخطأ في الحكم على النسبية بالدوجماطيقية. فهذه النظرية ليست فريدة في ذلك ولا هي وحدها التي تستند إلى مفاهيم مجردة تتنافي مع

(1) Frank, P. IBID P.188.

الخبرة بل إن هذه المفاهيم هي سمة كل النظريات العلمية منذ القرن السابع عشر. وإذا كان ستارك يعتبر مبدأ ثبات سرعة الضوء مصادرة دوجماطيقية أو عقيدة فإن نفس الوصف ينطبق على مبدأ القصور عند جاليليو الذي لا سبيل لتقبله على ضوء خبراتنا العادية وعلى النقيض مما ذهب إليه ستارك فإن هذه المبادئ إلى وصفها بالدوجماطيقية هي نماذج جيدة للمبادئ البرجماتية. بمعنى انها تتصف بالبساطة والعمومية على نحو أتاح إجراء تعديلات جوهرية على النسبية فيما بعد، واعتراف بها اينشتاين نفسه.

ولكن إذا كانت الروح البرجماتية واضحة في نظرية النسبية، فلم وصفها ستارك بالدوجماطيقية. وما الأساس الذي اعتمد عليه. والواقع أن ستارك كان ضحية تشبيهات الحس المشترك (أي الإدراك الحس العادي) التي تجعل الواحد منا ينتقل من لغة العلم إلى لغة الحياة دونما وعي بالفارق المنطقي بينهما فكما تفرض العقائد السياسية وربما الدينية أيضا على الناس بقوة السلطة، وعلى غير اقتناع منهم وهو أمر يعرفه من قرأ شيئنا عن تاريخ العصور الوسطي بل كان هو الوضع أيضا عندما يعرف بدول الستار الحديدي وغيرها وتصور ستارك بنفس المعنى أن نظرية النسبية تفرض على العلماء مصادرات معينة لا تساندها شواهد تجريبية وبشكل عام فإن أي نظرية علمية يمكن أن تفهم بمعنيين مختلفين بحسب التركيز على هذا الجانب أو ذاك منها فالنظرية تعتبر دوجماطيقية من حيث هي نسق صوري يتكون من عدد من المبادئ والمفاهيم وما بينهما من علاقات وكل ما ننشده من هذا النسق هو الاتساق المنطقي فحسب بصرف النظر عن الصدق التجريبي وفي نفس الوقت تعتبز النظرية برجماتية من حيث هي فروض وتنبؤات تتعلق بالتجارب الفعلية وتتطلب التحقق وبقدر ما تكون النظرية دوجماطيقية. أي أشد تجريدا وأبعد عن خبراتنا العادية، كلما كانت أكثر برجماتية. أي أقدر على توسيع رقعة التفسير، بما تتصف به من مرونة وقدرة تنبؤية عالية.

الباب الثالث

مذاهب القانون العلمي

الفصل الأول: مذهب القانون العلمي الكامن

الفصل الثاني: مذهب القانون العلمي المفروض

الفصل الثالث: مذهب القانون العلمي الوصفي

الفصل الرابع: مذهب القانون العلمي الاصطلاحي

الفصل الخامس: مشكلات القانون العلمي

الفصل الأول

مذهب القانون العلمي الكامن

تمهيد: القانون والنظرية:

القانون العلمي هو ثمرة البحث العلمي. وهو الهدف والمبتغي الذي ينشده كل باحث في الطبيعة. ومن أجله أنفقت وتنفق أعمار أجيال وأجيال من أعظم العقول البشرية وأكثرها نبوغا وعبقرية. ويعرف القانون العلمي بأنه صيغة مختصرة من الرموز والعلاقات التي يفترض أنها تعبر عن الظواهر الطبيعية والراوبط القائمة بينها[1]. هذه الصيغة أخضعت للتحقيق التجريبي وتم تأييدها. أو على الأقل لم نجد من الشواهد ما ينفيها هذا التعريف يوضح أن القانون العلمي ليس حالة خاصة من النظرية العلمية أو الامتداد التجريبي لها أو أن الفرق بينهما هو في درجة العمومية فقط من ذلك - فيما يقول كامبل- إسراف في تبسيط الأمور وعلى العكس من ذلك، هناك ثلاثة اختلافات جوهرية بينهما.

الأول، أن الوحدات الأساسية التي يبني بها القانون العلمي قوامها مفاهيم تجريبية مستمدة مباشرة من المشاهدة. مثال ذلك قانون جاليليو عن سقوط الأجسام وقانون بويل عن الغازات بينما تبني النظرية العلمية جزئيا بمفاهيم إبداعية غير تجريبية يستوحيها العالم من خياله هذه المفاهيم وظيفتها تفسير منظومة من القوانين التجريبية الصادقة مثال ذلك مفهوم الجاذبية عند نيوتن، ومفاهيم الطاقة والموجة والكوانتم التي بنيت بها نظرية ميكانيكا الكم وكذلك مفهوم المتصل المكاني الزماني الذي قامت عليه نظرية النسبية وهذا يعني أن القانون

(1) Edwards, P.: Encyclopedia of philosophy. PP410-11.

العلمي أسبق من النظرية العلمية معرفيا (إبستمولوجيا)، لأن مفاهيمه تجريبية ومعرفة إجرائيا فالقانون يتعامل مع الطبيعة مباشرة. أما النظرية فتتعامل مع الطبيعة من خلال القوانين.

أما الاختلاف الثاني، فيتعلق بقيمة الصدق في كل منهما. أو ما يعرف بنظرية المعنى. فالقانون يمثل قضية تجريبية كلية يمكن أن توصف بالصدق أو بالكذب، بينما العكس غير صحيح بالنسبة للنظرية بمعنى أنها لا معنى لها بذاتها ولا تكتسب قيمة صدقها إلا من خلال محتواها من القوانين. لذلك من الممكن أن تتعدد النظريات التي تفسر نفس المنظومة الواحدة من القوانين والمثال المعروف على ذلك هو النظرية الجسيمية للضوء في مقابل النظرية الموجبة للضوء بينما تظل القوانين محتفظة بقيمتها من الصدق وفي المقابل فإن النظرية كنسق استدلالي خالص أو بنية منطقية تقف عند حدود الاتساق المنطقي فحسب ويترتب على ذلك أن كلا من القانون والنظرية تكتب بلغة مختلفة تماما فالقانون يكتب بلغة تجريبية مباشرة، تشير إلى وقائع فعلية. بينما تكتب النظرية بلغة رياضية مجردة تناسب المفاهيم الإبداعية التي تصاغ بها.

أما الاختلاف الثالث. فهو أن مجموعة القوانين الداخلة في نطاق نظرية ما ليست مستقلة أبستمولوجيا عن النظرية فحسب، بل وكذلك عن بعضها البعض أي أن كل قانون له قيمة صدق مستقلة في حين يترابط البناء المنطقي للنظرية سيان كبديهيات أو مصادرات أو قضايا باعتباره وحدة منطقية واحدة ولذلك فالنظرية إما أن تقبل ككل أو أن ترفض ككل أضف إلى ذلك أن النظرية بطبيعة الحال لابد أن تكون أشد تجريد وأمعن في الصورية من القانون العلمي فإذا تصورنا أن هناك تدرجا في النسق الذي يشمل النظرية مع القوانين التي تفسرها فإن النظرية بمفاهيمها التجريدية وصيغها الرمزية تأتي في المقدمة. بينما تقع القوانين أو القضايا التجريبية في الطرف السفلي القريب من الواقع.

فإذا رجعنا للتعريف الذي طرحناه للقانون العلمي، من حيث كونه صيغة مختصرة من الرموز والعلاقات التي يفترض أنها تعبر عن الظواهر الطبيعية وما بينها

من روابط سنجد أن هذا التعريف يثير مشكلتين، الأولي معرفية والثانية منطقية وكلتاهما تدور حول علاقة الإنسان بالطبيعة أو الذات العارفة بموضوع المعرفة أما بالنسبة للمشكلة المعرفية فالقانون هو عبارة عن صيغة لغوية تنطوي على مضمون معرفي فما علاقة هذه الصيغة بما تدل عليه في عالم الظواهر هل هي علاقة وصف وبالتالي يكون هناك تطابق بينهما ويكون القانون بهذا المعنى هو تقرير مختصر لما هو مشاهد من صور الأطراد المنتظم مثال ذلك القانون القائل بأن كل المعان تتمدد بالحرارة أم هي علاقة تفسير وبالتالي يكون القانون في جانب منه على الأقل هو ابتكار ذهني يتوقف على عبقرية العالم مثال ذلك قانون الجاذبية لنيوتن هذا القانون يتضمن ثلاثة مفاهيم غير تجريبية هي مفاهيم الجاذبية والقوة والكتلة وحينئذ لا يكون القانون مطابقا للواقع بل يمثل فهمنا نحن للواقع. وإذا كان القانون الوصفي هو المعبر عن رأي التجريبيين، فإن القانون التفسيري هو المعبر عن رأي العقلانيين.

غير أن هناك رأيا ثالثا يقول، أن القانون العلمي هو صيغة من الرموز والعلاقات متفق أو مصطلح على معانيها. تسترشد بالتجربة ولكنها لا تتقيد بها سيان معرفيا أو منطقيا وإنما يحكمها مبدأ الملائمة وهو مبدأ له معاييره مثل المرونة والخصوبة واتساع رقعة التفسير والأهم هو نجاح التنبؤات التي يقدمها دون زعم بأنه يمثل الواقع بمعنى أن أصحاب هذا الرأي يؤكدون أن العلم لم يتوصل بعد إلى معرفة ما يجري في الطبيعة من حوادث بيقين سيان بالنسبة للعالم الصغير جدا أو بالنسبة للعالم الكبير جدا والقانون عند أصحاب هذا الرأي لا يصف ولا يفسر. بل يتصور ويخمن دون زعم بأنه يمثل الواقع. لذلك فأصحابه لا يهمهم أن يكون القانون صادقا أو غير ذلك بل أن يكون ناجحا فيما يقدمه من توقعات.

كان هذا من الناحية المعرفية، أما من الناحية المنطقية: هل العلاقات التي يعبر عنها القانون العلمي ضرورية أم احتمالية فإن كانت ضرورية كان القانون معبرا عن نظام الطبيعة المنبثق من ماهيات الأشياء وصفاتها الجوهرية وتلك هي العلاقات الداخلية بين الظواهر الطبيعية وفي هذه الحالة يتصف القانون العلمي بالعمومية بحيث يسري على المستقبل سريانه على الماضي والحاضر وإن كانت علاقات احتمالية، كان

القانون معبرا عن معرفتنا نحن بالظواهر والمشروطة بأدواتنا الإدراكية (العقل والحواس) وظروف المعرفة. وتلك هي العلاقات الخارجية.

وحول هذه المشكلات الخاصة بالقانون العلمي أدار الفيلسوف الانجليزي المعاصر ألفرد نورث وايتهد (A.N White Head 1947+)حواراً فلسفيا عميقا في كتابه" مغامرات الأفكار"[1]. تناول فيه القانون العلمي بالتحليل. ففي رأيه أنه إذا كان القانون العلمي هو المحصلة المعرفية لعلاقة الإنسان بالطبيعة إذن لابد أن يكون القانون في كل عصر هو المرآة الصادقة لتصور الإنسان للطبيعة وعلاقته بها وما يريده منها والأهم هو كيفية معرفتها وبتحليل تصور الطبيعة في عصر ما والعوامل التي ساهمت في تكوينه سيان اجتماعيا أو عقائديا، يمكننا أن نستدل الشكل المنطقي للقانون العلمي الذي ساد في ذلك العصر. بل ونستدل أيضا الأسباب التي أدت إلى تقدم العلم أو تخلفه. وباختصار: قل لي كيف يتصور الناس الطبيعة في عصر ما أقل لك ما نوع القانون العلمي الذي يؤمنون به.

بمعنى هل يتصور الناس (والعلماء بالطبع) الطبيعة وكأنها كيان عضوي حي له استقلاليته وعلاقاته وتكويناته الداخلية. أم يتصورونها وكأنها مجرد أشياء مادية جامدة ومتناثرة لا تنطوي على علاقات ولا يحكمها قانون ينبع منها. مرة أخرى هل الطبيعة منظمة ذاتها (والنظام يعني القانون) وبالتالي فهي في غني عن أي تدخل أو وصاية خارجية وعندئذ تنحصر علاقة الإنسان بها بأن يقف منها موقف المتأمل الذي يكتشف ويتعلم أكثر منه الذي يتحكم ويفسر أم أن الطبيعة منظمة بغيرها سيان كان المنظم و الله (سبحانه) أو هو العقل الإنساني بتفويض من الله وحينئذ يكون سبيل الإنسان لمعرفة الطبيعة هو العقل الذي يفرض مبادئه عليها من ناحية أخرى ماذا يريد الإنسان من معرفته بقوانين الطبيعة هل مجرد اللذة العقلية الناتجة عن اقترابه من الحقيقة، أم ترجمة هذه القوانين إلى وسائل عملية للارتقاء بحياته عقليا وماديا؟

ومن ذلك انتهي وايتهد إلى أربعة مذاهب للقانون العلمي، هي مذهب القانون الكامن وهو المعبر عن العقلية اليونانية. ثم مذهب القانون المفروض وهو المعبر عن

(1) White head, A.N: Adventures of Ideas. The Macmillans N.Y,PP.111-18.

العقلية الإيمانية الأوسع انتشار في العلم الكلاسيكي في القرنين السابع عشر والثامن عشر ثم مذهب القانون الوصفي وهو المعبر عن المذاهب التجريبية بكل تنوعاتها وأخيرا مذهب القانون الاصطلاحي وهو المعبر عن وجه النظر الأداتية التي تسود العلم المعاصر فيقول وايتهد في زماننا هذا توجد أربعة مذاهب بوصفه مفروضا ثم مذهب القانون بوصفه نظاما من الإطراد الملاحظ أو بعبارة أخرى، القانون باعتباره مجرد وصف وأخيرا القانون بوصفه تفسيرا اصطلاحيا[1].

مذهب القانون العلمي الكامن IMMANENT LAW

أ. تصور الطبيعة ونظرية المعرفة[2]:

يستند مذهب القانون العلمي الكامن على تصور عضوي للطبيعة، هذا التصور يقدم لنا طبيعة حية لها القدرة على الحركة والتغير والنمو وتجديد نفسها بذاتها، وبحسب مبادئ معقولة. وبالتالي فالطبيعة شأن الإنسان العاقل لها أهداف وغايات تسعي لتحقيقها وهذا معناه انتفاء المصادفة والعشوائية وفي نفس الوقت سيادة النظام في الظواهر الطبيعية هذا التصور للطبيعة يعرف بالنزعة الحيوية Animism أي إحياء الأشياء الجامدة وهو أيضا التصور الذي سيطر على العقلية اليونانية منذ طاليس (585 ق. م). وعرف عنه قوله أن كل الأشياء مليئة بالنفوس وأن المغناطيس حي لأن فيه قوة تحريك الحديد والنفس عند اليونان مرادفة للحياة. وبناء على هذا التصور وبمقتضي المنهج التمثيلي الذي شاع استخدامه بين الفلاسفة اليونان تعتبر الطبيعة صورة مكبرة من الإنسان فالطبيعة لها نفس كما للإنسان نفس والنفس في الطبيعة هي مبدأ للحياة كما هي عند الإنسان وكما أن الإنسان لا يحتاج إلى قوة خارجية من أجل ممارسة حياته وتحديد غاياته كذلك الطبيعة تتصف بأنها ذاتيه الحركة[3]. فيقول أرسطو "أن الطبيعة تتضمن في ذاتها مبدأ سكونها وحركتها"[4]. بمعنى أن الوجود بالقوة هو نزوع نحو هدف أو غاية تحرك في الكائن قوي

(1) White head, A.N: op. cit. p.111.

(2) أميرة مطر: الفلسفة عند اليونان، مطابع الشعب، 1965، ص29.

(3) أمير مطر: نفس المرجع، ص132-137.

(4) كولينجوورد، ر: فكرة الطبيعة ترجمة أحمد حمدي محمود، مطبعة جامعة القاهرة، ص4.

التغير لتحقيق وجوده النهائي بالفعل، أو صورته الجوهرية وهـذا هـو مبـدأ الحركـة فـإذا حقق الكائن وجوده الفعلي انتهي كل شئ. وتحول إلى حالة الاستقرار والسكون.

هذا التصور العضوي للطبيعة يحمـل معنـيين. الأول أنـه لا يفيـد التطـور، لأن الصور أو القوانين ثابتة. ولذلك تجري سنن الطبيعة على هيئـة دوائـر مغلقـة والثـاني وهو الأهم أنه يختلف عن التصور الذي ساد في العصور الحـديث مـن خـلال فيزيـاء جاليليو ونيوتن فقد أصبحت الطبيعة تتصف بالقصور الذاتي أي أنهـا طبيعـة عـاجزة عن الفعل بذاتها عمياء ذاتها أي غير عاقلة لا غاية لها ولا هدف. وبالتالي فهي بحاجة إلى قوة أو علة خارجية لتغيير حالتها وتحديد مسارها.

بهذا المعنى، فالتصور العـضوي للطبيعـة يـرفض الاعتقـاد بوجـود علـة فاعلـة خارج الطبيعة. ولذلك فاليونان لم يتصوروا الله بوصـفه الخـالق البـارئ المـصور. بـل كانت آلهتهم ذات خصائص بشرية وهذا نـاتج عـن اعتقـادهم بـأن القـوانين المفـسرة والمتحكمة في الظواهر الطبيعية موجودة في الطبيعة ذاتها ومبثوثة بـين ثناياهـا ولـذلك فالعالم عندهم لا ينبغي عليه أن يقف طويلا أمام المظاهر الخارجية للطبيعـة. بـل عليـه أن يتجاوزها سريعا ببصيرته أو بعين العقل إلى ما وراءها من مبادئ أو قوانين عميقة.

من ناحية أخرى، يترتب على نفي وجود علة خارجية أن تكون الطبيعة خـارج الزمان. أي أنها قديمة وليست مخلوقة بل إن اليونان بعامة لم يفهموا معنـى الخلـق مـن عدم فيقول هيراقيلطس إن هذا العالم لم يخلقه إله أو بشر ولكنه كـان منـذ الأزل وهـو كائن وسيكون إلى ألبد نارا حية تشتعل بحساب وتخبو بحساب[1]. والنـار هنـا – وكمـا لاحظ كثير من البـاحثين – ترمـز إلى مبـدأ عقلـي للـتغير المـنظم والـسبب في اعتقـاد أصحاب هذا التصور أن الطبيعة قديمة هو أننا لو قلنا إنها مخلوقة لكان هنـاك زمـان لم توجد فيه الطبيعة وبالتالي لابد من وجود علة خارجية هـي الـتي أوجـدتها وفرضـت عليها قوانينها فمن أين جاءت هذه العلة الخارجية إذا كانت الطبيعـة في نظـرهم هـي كل شيء. وهكذا فالطبيعة العضوية تتمتع بالاكتفاء الذاتي والاستقلال الداخلي.

(1) أمير مطر: ص41.

والظواهر الطبيعية في إطار هذا التصور لا تحدث بشكل عشوائي. بل نحن أمام طبيعة منظمة، كل شيء فيها ميسر لما وجد له فالبذرة بعد أن ترتوي تشق طريقها في التربة إلى أسفل بجذورها وترتفع في الهواء إلى أعلي بسيقانها وبينما نقول اليوم إن الجذور والسيقان لها وظائفها فإن القدماء لم ينظروا إليها على هذا النحو الوظيفي بل تصوروها وسائل يحقق بها النبات غاياته في بلوغ الكمال فالحيوان الصغير في طفولته يأكل بنهم ليصل إلى حجم الحيوان البالغ بعدها يتوقف عن النمو فكل شيء يحكمه نظام ولفظ الكون نفسه أي كوزموس Cosmos يعني النظام هذا النظام أي قوانين الطبيعة هو جزء من حقيقة الأشياء فيقول أرسطو في مقالة الدلتا من الميتافيزيقا "إن الطبيعة لا تفعل شيئا عبثا ولكن تسعي دائما نحو الأصلح"[1]. ثم يعود هيراقليطس لتأكيد مبدأ الضرورة الباطنية الكامنة في القوانين المعبرة عن حقائق الأشياء، مستخدما أسلوبه الرمزي فيقول "لا ينبغي للشمس أن تتعدي حدودها وإن فعلت فإن الإيرينيات خادمات العدالة يدركنها"[2].

والواقع أن وراء سيادة التصور العضوي للطبيعة عند اليونان سببان: الأول هو ملاحظتهم أن الطبيعة تقوم بكل مهام الحياة وتجديدها دون أن تمتد إليها يد الإنسان فهذه بذرة أسقطتها الرياح من فوق الشجرة على الأرض. وما لبثت أن وراها المطر فتغذت من مادة الأرض فأينعت وترعرعت فإذا كانت البذرة حية فهل تكون الأرض التي وهبتها الحياة !أقل منها في الحياة والسبب الثاني،أن اليونان لم يعرفوا الآلة (باستثناء أرشميدس) لعدم حاجتهم إليها ما دام العبيد يقومون بكل العمل دون تكاليف تذكر[3]. وبالتالي لم يحظر ببالهم قط أن يتصوروا الطبيعة باعتبارها آلة.

وكان من الطبيعي أن يترك هذا التصور آثره على نظرية المعرفة، والتي هي جوهر العلم. فأصبح الحدس Intuition حسيا أو عقليا قاسما مشتركا في اكتشاف القانون العلمي بوصفه كامنا في الطبيعة فإذا قلنا إن القانون العلمي هو المثال

(1) عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر اليوناني، النهضة المصرية، 1946، ص4.

(2) أمير مطر: ص45.

(3) ول ديورانت: قصة الحضارة، جـ 2 المجلد الثاني لجنة التأليف والترجمة، ط 2 1961، ص52-53.

الأفلاطوني المشارك في عالم الأشياء فإن المعرفة العلمية تقوم على الحدس العقلي وإن قلنا إن القانون العلمي هو الصورة الأرسطية المتحدة بالهيولي فإن المعرفة العلمية تقوم على الحدس الحسي أي أن العالم يبدأ بملاحظة الظواهر الطبيعية ثم يخترقها ببصريته النافذة ليصل إلى المبدأ أو القانون المباطن لها. وكان هذا هو سبيل أرسطو في اكتشاف قانونه عن الوجود بالقوة والوجود بالفعل.

من ناحية أخرى، وباعتبار أن الروح اليونانية تتصف بالانسجام. أي التوافق بين الإنسان والطبيعة. فقد اتصف العلم اليوناني بالموضوعية في فهمه للطبيعة فهو لم يفرق بين معرفة الإنسان للطبيعة أي مجموعات العمليات الإدراكية التي تتم في عقل الإنسان وحواسه وبين الطبيعة الواقعية ذاتها لذلك لم ينظر العلم اليوناني إلى الطبيعة بوصفها ظواهر أي ما يظهر أمام الجهاز الإدراكي للإنسان بل نظر إليها كموضوعات حقيقة وهكذا لم يتطرق العلم اليوناني إلى التمييز في المعرفة بين ما يعود إلى وعي الإنسان وإدراكه وبين ما يعود إلى الطبيعة وإنما بدأ هذا التمييز مع جاليليو ولوك وبلغ ذروته عند كانط ولذلك لم يفرق اليونان بين القانون العلمي بوصفه إبداعا عقليا يعود إلى عبقرية العالم وخياله الخلاق، وبينه بوصفه حقيقة موضوعية موجودة في الطبيعة. ويعبر عن العلاقات الضرورية بين الظواهر.

ب. مذهب القانون العلمي الكامن:

المقصود بالقانون العلمي الكامن أنه القانون الذي يعبر عن العلاقات الضرورية الكائنة بين الظواهر الطبيعية ذاتها. والمقصود بالعلاقات الضرورية أنها علاقات ثابتة منبثقة عن ماهيات الأشياء وصفاتها الجوهرية. لذلك فصدقها يسري على المستقبل كما يسري على الحاضر والماضي مثال ذلك العلاقة بين تسخين المعدن وتمدده أو حتى قولنا إن الطيور تبيض فنحن لا نتصور أن الطيور يوما ما سيتغير قانونها لأنه يعبر عن طبيعتها ووسيلتنا لإدراك هذه العلاقات والمعنى واحد القانون هو الحدس الحسي فيقول وايتهد " المقصود بالقانون الكامن إن نظام الطبيعة يعبر عن خصائص الأشياء الحقيقة التي تتألف منها الموجودات التي توجد في الطبيعة "[1].

(1) White head, A.N: Adventures of Ideas. P.111.

وعندئذ تكون علاقة العقل بالطبيعة هي علاقة المكتشف، وليس علاقة المبدع المبتكر بمعنى أن وظيفة العالم كما يتصور ذلك اليونان أن يسعي لإماطة اللثام عن القوانين الموجودة في الطبيعة والتي تختبئ وراء الظواهر ولاحق له مطلقا في أن يفرض عليها مبادئه مثل هذا القانون الكامن يعتبر مزيجا من الوصف والتفسير. معا غير أن الوصف يمثل مجرد قنطرة إلى التفسير أي أن الملاحظات العلمية هي مجرد وسيلة للكشف عن التركيبات Patterns الثابتة في الطبيعة.

وإذا كان القانون الكامن يتصف بالضرورة فإن الطبيعة ذاتها هي مصدر الضرورة وليس العقل. ونقصد بذلك سنن الطبيعة الثابتة. ومن الطبيعة تنتقل الضرورة إلى العقل، بشرط أن نفهم العقل بوصفه جزءا من الطبيعة وليس متعاليا عليها أي يعمل بنفس المبادئ ويخضع لنفس الشروط التي تسري على الطبيعة لذلك فالطبيعة في مذهب القانون الكامن مستقلة عن عقل الإنسان بل وعن أية قوي خارجية على الإطلاق ولكنها ليست منفصلة عن الإنسان وهو ما يسميه وايتهد بالاستقلال الداخلي للأشياء[1]. Internal independence of things أي أن تكون العلاقات التي تربط بين الأشياء هي علاقات داخلية Internal Relations.

وبناء على ما سبق، فالقانون الكامن يأخذ بنوع من السببية الموضوعية. وبالتالي فهي سببية وجودية أو انطولوجية. بمعنى أن علاقة السببية ليست مجرد اقتران في الوقوع بين ظاهرتين أو أكثر ومن ثم لا يحول اطرادها مهما طال دون احتمال حدوث نقيضها فهذه هي السببية الابستمولوجية التي سنجدها عند الفلاسفة التجريبيين المحدثين أي السببية التي بمقتضاها تتحول الأشياء إلى مدركات بل نقصد السببية التي يكون فيها السبب هو القوة الموجودة للشئ أو الباعث على حدوث الظاهرة ضرورة ويعبر مايرسون E. Meyerson عن هذا المعنى بقوله إن سبب حدوث ظاهرة ما هو قانونها وحقيقتها حتى لو كان مصاغا بلغة احتمالية ويكون التفسير في هذه الحالة هو تعيين السبب الذي أدي إلى وقوع ظاهرة ما[2]. واطراد الطبيعة مع ثبات هذا الإطراد

(1) White head, A.N: IBID,p.111.
(2) Meyerson,E: Identity and Reality. George Allen. London. 1930.P.17.

شهادة على واقعية وموضوعية علاقة السببية فإذا عرفنا أن القانون الكامن ما هو إلا صياغة للعلاقات السببية التي في الطبيعة. لذلك فالقانون لا يفسر الظواهر فحسب. بل هو أيضا سببها وعلة وجودها[1].

1. نظرية العلاقات الداخلية:

العلاقة هي ارتباط بين موضوعين أو أكثر من موضوعات الفكر، ويدركها العقل بفعل واحد. مثال ذلك علاقات التشابه والاختلاف والسببية. والعلاقة الداخلية تتصف بأنها ضرورية والمقصود بذلك أن أي تغير يطرأ عليها يلحقه تغير مماثل في الحدود التي تربط بينها والعكس صحيح بمعنى أن التغير في أحد أو كل أطراف العلاقة لابد أن يؤدي إلى تغير في العلاقة ذاتها. ولذلك فالارتباط بين العلاقة وبين أطرافها هو ارتباط ضروري والعلاقة الداخلية لها شكلان صوري ومادي أما الشكل الصوري فنجده في الرياضيات والمنطق ولكن الذي يهمنا هو الشكل المادي الذي نجده في العلوم الطبيعية مثال ذلك العلاقة بين ارتفاع درجة حرارة الماء إلى 100 وبين تحول الماء إلى بخار أي غاز وعلى العكس من ذلك فالعلاقة الخارجية لا تتصف بالضرورة لأنها علاقة معرفية بين الإنسان والطبيعة وأكثر الاتجاهات الفلسفية تمسكا بالعلاقات الخارجية هي التجريبية التقليدية والتجريبية المنطقية والوضعية والسبب في ذلك أن عدم الضرورة يحرر الطبيعة من هيمنة العقل الإنساني ويؤكد استقلاليتها وموضوعيتها وعلى الطرف الآخر تناوب المثاليون والواقعيون من الميتافيزيقيين تبني العلاقات الداخلية مثل وايتهد وصمويل الكسندر وبعض الهجيليين الجدد مثل برادلي وبشكل عام، فإن العلاقات الداخلية لا تفهم إلا إذا تصورنا الطبيعة كوحدة عضوية واحدة يتوقف وجود وحقيقة كل جزء فيها على الكل. وأهم ما تتصف به هذه الوحدة أنها في حالة تفاعل وصيرورة دائمة[2].

وتاريخ الفلسفة يذخر بالفلسفات التي أخذت بنوعي العلاقة بحسب الثوابت التي تقوم عليها. ففي إطار التصور العضوي للطبيعة عند اليونان، أخذ أرسطو

---

(1) Meyerson,E: IBID,p.22.
(2) White head, A.N: Models of Thought. The Macm.CO. NY, 1966. PP.86-88.

بالعلاقة الداخلية فيقول معبرا عن أن كل شيء في الطبيعة له غاية يسعي لتحقيقها وهو في سعيه يتحرك بقوة كامنة فيه أن الأشياء تحدث بطرق محددة والشئ لا يكون طبيعيا إلا إذا كانت من خصائصه أنه يبلغ حد تمامه بحركة متصلة أنشأها فيه مبدأ داخلي[1]. وكان من الطبيعي أن ينحاز إلى أرسطو كبار شراحه والمؤمنون بفلسفته أمثال القديس توما الأكويني وابن رشد وعلى النقيض من ذلك أخذ الإمام الغزالي بالعلاقة الخارجية غير الضرورية من أجل تأكيد سلطان الله على الطبيعة، وقدرته عليها وقد استمر تيار العلاقات الداخلية عند المادية الجدلية وبعض التيارات المعاصرة. وقد انتهت هذه النظرية إلى عدد من النتائج هي:

1. بحسب هذه النظرية لا نكون بحاجة لافتراض وجود كائن علوي مفارق من أجل تفسير الطبيعة. فالطبيعة بحسب ماهيتها تملك مقومات تفسير نفسها.
2. يتقلص دور العقل بالنسبة للطبيعة، فلا يأخذ دور المفسر الذي يفرض مبادئه ومقولاته بل دور المستكشف الذي يفتش عما هو موجود في الطبيعة أي القانون الكامن غير أن ذلك مشروط بكون العقل جزءا من الطبيعة أي يعمل بنفس مبادئها وليس متعاليا عليا وعندئذ يتضاءل دور العبقرية والنبوغ والخيال العلمي وتحل محلها القدرة على التأمل الميتافيزيقي.
3. تحقق نظرية القانون الكامن طموحات العقل في الوصول إلى التفسيرات الشاملة. بمعنى أن العلاقات الداخلية الضرورية تسري على كل الظواهر الطبيعية بحيث يؤدي الوصول إليها إلى الفهم الشامل لكل الظواهر.
4. تعتمد نظرية العلاقات الداخلية على السببية الضرورية. هذه السببية تمثل علاقات موضوعية قائمة وسط الظواهر ويكون القانون العلمي مرادفا للسبب واكتشاف السبب معناه الوصول للقانون.
5. إن الضرورة في العلاقات الداخلية لا تسري على الطبيعة وحدها. بل وعلى العقل أيضا ما دام العقل أو الإنسان جزءا من الطبيعة.

---

(1) رسل، ب: تاريخ الفلسفة الغربية: ترجمة زكي نجيب محمود، جـ 1 لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1945، ص327-28.

6. يستند مذهب القانون الكامن على مصادرة ميتافيزيقية هي افتراض وجود العالم الخارجي مستقلا عن عقل الإنسان وإدراكته بل وعن أية قوي خارجية على الاطلاق. وبناء على ذلك لابد أن تكون القوانين مباطنة له ومعبرة عن ماهيات الأشياء.
7. بمقتضي مذهب القانون الكامن تصبح مشكلة الاستقراء غير ذات معنى بمعنى أننا إذا كنا لا نستطيع أن نعطي ثقتنا كاملة في التعميمات الاستقرائية طالما أننا نعتمد في المقدمات على عدد محدود من الأمثلة، فإن هذه الثقة يجب أن تكون كاملة في القانون الكامن لأن العبرة في الأمثلة ليس في كثرتها. بل في قدرتها على التعبير عن ماهيات الأشياء وعلاقاتها الضرورية.

2. وجود العقل في الطبيعة:

يترتب على القول بأن القانون العلمي مباطن للطبيعة أن يكون العقل بدوره محايثا أي مباطنا للطبيعة، موجودا وسط الظواهر، وإلا استحالت المعرفة العلمية بمعنى أنه إذا كان القانون العلمي هو صياغة عقلية للعلاقات الداخلية الكائنة بين الظواهر فكيف تسني للعقل أن يتوصل لهذه العلاقات لولا وجوده وسط الظواهر وكجزء منها غير أن القول بأن العقل محايث أو منبث وسط الظواهر قد يثير بعض الدهشة أو التعجب ونحن لا نقصد انفصال العقل عن الإنسان والتحامه بالظواهر فهذا أمر لا يمكن تصوره ولكن المعنى الفلسفي هو رفض العقل الكانطي المتعالي على الطبيعة وبعبارة أدق هو رفض ما يقوله المثاليون من أي العقل من جوهر مغاير لجوهر الطبيعة وإنما العقل ببساطة يعمل وفقا لنفس المبادئ. ويخضع لنفس القوانين التي تجري بها الطبيعة فالطبيعة والعقل وجهان لحقيقة واحدة.

3. مذهب القانون الكامن عند اليونان:

بالرغم من تعدد الفلسفات التي أخذت بمذهب القانون الكامن، والتي شملت كل تاريخ الفلسفة. وبصرف النظر عن الأسباب التي دعت كل منها لتبني هذا المذهب فإن أوضح صورة لهذا المذهب نجدها عند اليونان فيما يقول كولينجوود[1]. فقد ساد

---

(1) كولينجوود: فكرة الطبيعية ص3.

لديهم الاعتقاد بأن الطبيعة حية وعاقلة ومعقولة أي تتفق وقوانين العقل وأن قوانينها كامنة فيها وهي مصدر ما نلاحظه من نظام وانسجام وقد يكفي أن نشير إلى رأي أفلاطون في القانون الكامن كما عرضه في محاورة تيماوس وكذلك في الفصل العاشر من محاورة القوانين فقد اعتمد في تصوره للقانون الكامن على ثلاثة عناصر الأول هو عالم المثل أو النماذج الثابتة الذي خلق عالمنا هذا الأرضي على مثاله وهو عالم يتصف بالمعقولية وعن طريق مبدأ المشاركة فإن هذه المثل تهب الطبيعة ما تنطوي عليه من معقولية أي تهبها القوانين المنظمة لظواهرها. إذن فالقوانين العلمية في الأصل مفارقة. ولكن عن طريق مبدأ المشاركة أصبحت أيضا مباطنة.

أما العنصر الثاني: فهو نظريته في النفس الكلية Pan-Psychicism أي أن الطبيعة حية تتنفس وأن كل شيء له نفس. هذه النفس هي مبدأ للحركة والحياة[1]. والنفوس متدرجة من حيث الرقي بحيث تصل في قمتها النفس العاقلة وهذا يعني أن الطبيعة حية وعاقلة معا وموجهة في أفعالها لتحقيق غايات معقولة بمقتضي قوي باطنية أما العنصر الثالث: فهو نظريته في الإله الصانع لاحظ أن أفلاطون لم يقل إن الله خالق بل صانع لأن اليونان لم يفهموا معنى الخلق من عدم وبمقتضي العقل والضرورة، ثم سيطرة العقل على الضرورة يستخدم الإله الصانع العقل أو القانون العلمي في تنظيم الطبيعة.

---

(1) عبد الرحمن بدوي: أفلاطون، النهضة المصرية القاهرة، 1945، ص184-185.

الفصل الثاني

مذهب القانون العلمي المفروض

IMPOSED LAW

١. تصور الطبيعة ونظرية المعرفة:

قلنا من قبل، إن كل عصر له تصوره الخاص للطبيعة أو الكون، ومكانة الإنسان منه، وعلاقته به وما يريده منه. هذا التصور تشارك في تكوينه عناصر متباينة الأصول والأهمية وهو بدوره (أي تصور الطبيعة) يمارس تأثيرا عميقا على البناء المنطقي لكل المعارف الإنسانية بل وكذلك طبيعة المناهج المستخدمة في تحصيلها والمبادئ التي تقوم عليها وفي القرن السابع عشر أو ربما قبله بقليل كانت أوربا على موعد مع عصر جديد يمثل ثورة شاملة جرفت في طريقها ركام العصور الوسطي وأهم ما جاءت به هذه الثورة هو إعادة الإنسان عقله وضميره إلى مركز الصدارة في الكون فقد سبقتها بحوالي قرنين حركة الكشوف الجغرافية واكتشاف حضارات أخرى لا تقل رقيا عن الحضارة الأوروبية ومست الحاجة للمخترعات الجديدة التي تستفيد من قوي الطبيعة في تيسير حياة الإنسان ورفاهيته. وحلت النزعة الإنسانية وروح التسامح والاعتزاز بالعقل محل الروح اللاهوتيه الدوجماطيقية.

وفي القرن السابع عشر الذي شهد ميلاد الفيزياء الكلاسيكية، كان العصر يموج بفيض من الأفكار التحررية دينية واجتماعية وسياسية تحرص في مجموعها على رفض الأفكار الجاهزة المفروضة على العقل من السماء[1]. واتجه الإنسان بقوة إيمانه بذاته وقدراته لإعادة صياغة المعادلة الكونية متنازلا عن حقوق المواطن الأسمى في مملكة

(1) Baldwin. J.C.: Dictionary of Philo. And Psycho. G Laucester. Mass. Peter Smith, 1960 Vol. II.p.295.

الله الأرضية واثقا من سيطرة عقله على كل قوانين الوجود نعم لقد استخلفه الله في الأرض ومكن له فيها ولكن السنن والنواميس تفرض عليه كما تفرض على الطبيعة سواء بسواء ولكن الإنسان في العصر الحديث كان يريد تفويضا شاملا غير مشروط لا يحتاج للرجوع لصاحب التفويض تفويضا يجعل من العقل سيدا للطبيعة ومن قوانينه أوامر تطيعها الطبيعة وتخضع لها وهكذا جاءت فيزياء جاليليو ونيوتن في ظاهرها لتحرير فهم الطبيعة من سلطان اللاهوت بينما هي في الحقيقة تسعي لإخضاعها لسلطان أخر هو سلطان العقل. وما نظرية المعرفة عند كانط سوي الترجمة الفلسفية لما حاول نيوتن أن يقوله لنا علميا.

وهكذا، لم تعد الطبيعة موضوعا للتأمل الميتافيزيقي كما كانت عند اليونان. ولم تعد كذلك موضوعا للتأمل في تجليات عظمة الله وكشفا لمقاصده في الكون، كما كانت في العصور الوسطي. أي توظيف العلم ليكون في خدمة الإيمان بل أصبحت الطبيعة موضوعا لفاعلية العقل الإنساني وتأكيد لعبقريته من أجل تسخير طاقاتها لتحقيق طموحاته غير المحدودة فيقول بيكون العلم قوة وهكذا يلخص لنا كانط المتحدث الفلسفي بلسان الفيزياء الكلاسيكية علاقة العقل بالطبيعة في عبارة قوية موحية يقول فيها عندما ترك جاليليو كرات ذات أوزان معينة حددها بنفسه تنزلق فوق سطح مائل (وهي التجربة التي توصل منها جاليليو لقانونه عن القصور الذاتي) شع ضوء مبهر أمام كل الباحثين في الطبيعة فقد أدركوا أن العقل قادر على اختراق حجب الطبيعة وأن عليها أن تتحرك وفق مبادئه وأحكامه وأن تجيب عن أسئلته فالعقل قابض بيد على مبادئه وباليد الأخرى على التجربة الخاضعة لهذه المبادئ، يجب أن يقترب من الطبيعة ليتعلم منها ولكن ليس كتلميذ يوافق معلمه على كل شيء بل كقاض يجبر الشهود على الاعتراف[1].

هذا التحول في تصور الإنسان للطبيعة يرتكز بشكل أساسي على إحلال التصور الآلي محل التصور العضوي للطبيعة. بمعنى أن الطبيعة لم تعد منظمة بذاتها مستقلة بقوانينها وموجهة إلى غايات نابعة منها بل طبيعة تشهد بعظمة العقل وما يفرضه عليها

(1) Young. J.Z.: Changing symbols of science.-In vavolis, Op. cit.p.4.

من قوانين وقد ساعد على انتشار التصور الآلي للطبيعة Mechanistic Concept في العصر الحديث صناعة الآلات ذاتية الحركة كالساعات ذات التروس والزنبركات وهكذا أصبحت الطبيعة وكأنها آلة كبيرة تروسها الظواهر وكما أن حركة أي ترس داخل الآلة هي نتيجة لحركة ترس سابق وفي نفس الوقت سبب في حركة ترس لاحق كذلك كل ظاهرة في الطبيعة هي سبب ف حدوث ظاهرة أخرى ومسببة لظاهرة سابقة عليها وهذا ما نراه بوضوح في قانون نيوتن عن الفعل ورد الفعل بل ونستطيع أن نتلمس عناصر هذه الآلية في أعمال غالبية علماء ذلك العصر مثل ليوناردو دافنشي (1519+) L.Davinci مؤسس علم الميكانيكا الحديثة وأول من رأسي مبادئ التصور الآلي للطبيعة[1]. وكذلك نيقولا كوبرنيقوس (+ 1543) في نظريته الفلكية القائلة بمركزية الشمس وبالتالي تفقد الأرض موقعها القيادي للكون ومكانتها الروحية وتصبح مجرد ترس في نظام آلي عام.

والآن، إن لم تكن الطبيعة كيانا عضويا يتصف بالمعقولية والغائية، فستصبح عاجزة عن قيادة ظواهرها أو تنظيم حركتها. فإذا صح ذلك فما تفسيرنا لما نشاهده في الطبيعة من نظام ومعقولية وانسجام ووحدة؟ والتفسير الوحيد هو افتراض وجود قوة خارجية تتصف بالقدرة والحكمة هي التي أوجدت الطبيعة وفرضت عليها قوانينها وهذا هو المعنى الذي تدل عليه العبارة الختامية لقانون القصور الذاتي أي عبارة ما لم تتدخل قوة خارجية تغير من تلك الحالة[2].

وهكذا نري أن الفرق بين التصور العضوي والتصور الآلي للطبيعة يكمن في مصدر القانون العلمي ففي الحالة الأولي، كانت الطبيعة هي المصدر بينما ينحصر دور العقل في اكتشاف ما هو موجود بالفعل بينما في الحالة الثانية يعتبر العقل هو المصدر وهو المبدع الذي يفرض النظام على الطبيعة.

---

(1) كولينجوود، ر: فكرة الطبيعة ص118-119.

(2) نص القانون، كل شئ يظل على حالة من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تتدخل قوة خارجية تغير من تلك الحالة.

ويهمنا في هذا السياق أن نلقي بعض الضوء على ما نعنيه بالتصور الآلي للطبيعة والآلية لغة هي صفة مشتقة من اسم هو الآلة Machine والآلة هي الشيء الاصطناعي، المكون من اجزاء متراكبة محكمة التركيب بحيث تسمح عن طريق علاقة السببية أي الفعل ورد الفعل بنقل الحركة من جزء إلى جزء آخر في الآلة فإذا طبقنا هذا المعنى على الطبيعة فأنها حينئذ تكون عبارة عن نسق مغلق من العناصر المادية المتفاعلة التي تحكمها قوانين المادة (الكتلة – الكثافة . الحجم) وقوانين الحركة (التجاذب والتنافر والسرعة) وتعتبر الآلية بهذا المعنى، مقابلة للغائية فالآلية تقوم على العلة الفاعلة أو القوة Force التي تدفع الظاهرة للوقوع في حين أن الغائية تمثل قوة جذب من الأمام تحرك الأشياء لتحقق أغراض معقولة وهكذا نستطيع أن نعرف التصور الآلي للطبيعة بأنه نظام سببي محكم من الحركات المادية تفسرها وتحكمها قوانين صممتها روح عاقلة خارج الطبيعة. بصرف النظر ما إذا كان ذلك العقل هو العقل الإلهي (جاليليو ونيوتن وديكارت) أو العقل الإنساني بتفويض من الله (كانط)[1].

وقد يكفي أن نحلل قانونا واحدا من قوانين الفيزياء الكلاسيكية لنوضح به ماذا نقصد بالقانون العلمي المفروض في إطار التصور الآلي للطبيعة. ذلك هو قانون القصور الذاتي Law of Inertia وفي هذا الصدد يقول وايتهد عن هذا القانون لو أن الأمر بيدي لأوصيت بأن يلحن هذا القانون وينشد في قاعات الدرس بالجامعات[2]. هذا القانون يقرر ان كل شيء يظل على حاله من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم ما تتدخل قوة خارجية تغير من تلك الحالة (*). وبينما يعبر أرسطو عن التصور العضوي بقوله كل شيء يتضمن في ذاته مبدأ سكونه وحركته أي أن القوانين المنظمة لحركته كامنة فيه فإن قانون القصور يؤكد أن الطبيعة بذاتها قاصرة أي عاجزة

---

(1) كريم متى: الفلسفة الحديثة، منشورات جامعة بنغازي، 1974، ص8-12.

(2) White head, A.N:Science and the modern world.the Mac.Co N.Y.1925,p.54.

(*) توصل إليه ديكارت أولا من مقدمة إيمانية هي ثبات دفعة الخلق الأولي أو ما يطلق عليه علماء الفلك بنظرية الإنفجار العظيم،وبالتالي ثبات كمية التحرك، ثم توصل إليه جاليليو بعد ذلك بتجاربه على الكرات الزجاجية المنزلقة على سطح أملس، ثم أصبح هو القانون الأول من قوانين نيوتن الثلاثة في الحركة.

عن تحريك نفسها إن كانت ساكنة، والعكس صحيح. فإن شاهدنا فيها نظاما أو معقولية في قوانينها فلابد أن نسلم أنها من فرض قوة خارجية عاقلة.

بهذا المعنى فإن التصور الآلي للطبيعة يقوم على ثلاثة مبادئ. الأول هو الإيمان بمادية الطبيعة وقصورها بذاتها. والثاني أن حقيقتها لا تتضح في صفاتها الكيفية كاللون والطعم والرائحة. بل في مقاديرها الكمية المقاسة وبالتالي يتوقف فهمها على التحليل الرياضي وليس على الإدراك الحسي أما المبدأ الثالث فهو الأهم لأنه يتعلق بالانقلاب الذي حدث لنظرية المعرفة نتيجة التغير الذي طرأ على تصور الإنسان للطبيعة بمعنى ما هي حدود مشاركة العقل في وضع القانون العلمي والواقع أن اليونان لم تكن لديهم مشكلة في ذلك فالقانون كامن في الطبيعة ويعبر عن ماهيات الأشياء وبالتالي فالعقل لا يشارك بشيء اللهم إلا مجرد اكتشاف القانون وفي إطار عدم تمييزهم بين الذات والموضوع أي عدم التمييز بين الإدراك وما يحدث داخل الذهن من عمليات وبين الطبيعة الخارجية ذاتها. اتصفت المعرفة عندهم بالموضوعية ليس بمعنى اتفاق الناس في إدراكاتهم بل بمعنى أن كل ما يدركه الإنسان له وجوده الموضوعي.

وعلى العكس من ذلك، وفي إطار إيمان المحدثين بأن العقل يشارك بشكل فعال في بناء القانون العلمي اهتم هؤلاء بتحليل عملية الإدراك وما يجري داخل الذهن من فعاليات وما هي حدود اليقين (*). وهكذا صنفوا المدركات الحسية إلى نوعين. نوع يعود إلى الطبيعة ويمثل حقائق وعلاقات موضوعية لا يختلف عليها أحد وتلك هي الصفات الأولية Primary Qualities التي تتصف بأنها كمية مثال ذلك الكتلة والكثافة والطول والحجم والنوع الآخر يعود إلى الإنسان وجهازه الإدراكي والعصبي وتتصف بأنها كيفية كاللون والطعم والرائحة ولكن المهم هنا أن الصفات الأولية الموضوعية التي يبني بها القانون العلمي تأتي استدلالا عن طريق العقل وتتوقف على عبقريته فنحن مثلا نشعر بالسخونة حينما نقترب من النار. هذا الشعور بالسخونة لا

(*) ونستطيع أن نري ذلك عند لوك في مال في العقل البشري وهيوم في رسالة في الطبيعة البشرية وكانط في نقد العقل النظري.

يمثل علما. وإنما يكون العلم حينما نستدل عن طريق العقل أن السبب هو تصادم جزئيات الهواء المتسارعة بالأطراف العصبية في جلد الإنسان.

وهكذا بعد أن كان ما يدركه الإنسان هو عينه ما هو موجود في الطبيعة عند اليونان. حدث تباعد بينهما وأصبح للعقل المبدع والخيال الخلاق دورا في تصور، بل وإعادة تشكيل ما يحدث في الطبيعة من تفاعلات بعيدة عن متناول الحواس.

وتغير معنى الموضوعية، من تطابق الإدراك مع الطبيعة، ليصبح اتفاق المشاهدين فيما يدركونه، أو ما يعرف بالحس المشترك. وفي حين لم يواجه الباحث أ العالم عند اليونان مشكلة تفسير علاقة الإنسان بالطبيعة أو الذات العارفة بموضوع المعرفة فإن هذه المشكلة كانت أخطر ما يؤرق العلماء والفلاسفة المحدثون بمعنى كيف تسني للطبيعة أن تطيع قوانين العقل مع أن كل منهما من حقيقة مختلفة وجوهر مختلف فالطبيعة بحسب التطور الآلي لا تملك في ذاتها قوانينها وإنما العقل هو الذي يفرضها عليها فأي قوة تلك التي تجبر الطبيعة على طاعة قوانين العقل والواقع أنه لم يكن هناك سوي حل واحد هو ذلك الذي اقترحه جاليليو وأيده في ذلك ديكارت وفي نفس الوقت يؤكد نظرية القانون العلمي المفروض وهو أن قوانين العقل هي عينها قوانين الوجود وأن قدرة الله ومشيئته هي التي حتمت هذا التوافق فيقول جاليليو إن البنية الرياضية للطبيعية تتفق تماما مع البنية المنطقية التي يعمل بها العقل. وهذا لا يمكن أن يحدث مصادفة. ولكنها إرادة الله شاءت ذلك[1].

ب. مذهب القانون العلمي المفروض:

مذهب القانون العلمي المفروض هو المذهب الثاني من المذاهب الأربعة التي عرضها الفيلسوف الانجليزي وايتهد عن القانون العلمي. وإذا كان مذهب القانون الكامن يفترض بعض المصادرات الميتافيزيقية لكي يستقيم معناه منطقيا. ونقصد بذلك التسليم بالوجود الموضوعي للطبيعة واستقلالها بقوانينها عن العقل الإنساني بل وعي أي قوي خارجية وبالتالي فهي تتمتع بعلاقات داخلية ضرورية تعبر عن ماهيات

(1) Burtt, E.A: OP.Cit PP. 64-65.

الأشياء (*). كذلك القانون المفروض لـه مـصادراته الميتافيزيقيـة، والـتي هـي مقلـوب مصادرات القانون الكامن فنحن هنا أمام طبيعة آليـة تتحـول فيهـا الظـواهر إلى مجـرد تروس كل ترس بمفرده لا معنى له ولا قيمة ولا يرتبط بغـيره بعلاقـة ضـرورية وإنمـا تكتسب الظواهر معناها من فكرة النظام الشامل هـذا النظـام يمثـل الكـل الموضـوعي السابق على أجزائه وفي نفس الوقت المفروض عليها. والظواهر الجزئيـة منفـردة تمثـل تجريدات بينما الكل أو النظام الشامل هو الذي يتصف بالواقعية.

ويترتب على ذلك إننا لا نستطيع أن نحكم على العلاقات بين الظواهر، مـا إذا كانت ضرورية أو محتملة. وإنما يتوقف ذلك على الزاوية التي ننظر منها لهذه العلاقات فإذا نظرنا إليها من الناحية المعرفية أي باعتبارها مجرد انطباعات حسية فهـي علاقـات خارجية احتمالية وسميت خارجية لأنها لا تتبع مـن الطبيعـة ذاتهـا بـل نحـن الـذين نفترضها نتيجة لملاحظاتنا لاطـراد الظـواهر فالـشمس تـشرق منـذ آلاف بـلا ملايـين السنين من الشرق كل صباح وهكذا نراها فيما يقول هيوم كل يوم ومع ذلك فهـذا لا يحتم مطلقا أن تشرق الشمس غدا من الشرق بل لا يحتم أن تشرق علـى الإطـلاق[1]. وعلى العكس من ذلك إذا نظرنا إلى الطبيعة من زاوية النظام الـدقيق الـذي يـسودها والعقل الآلهي واسع القدرة والعلم الذي فرضه عليها فعلاقاتها حينئـذ سـتكون هـي العلاقات الضرورية والضرورة هنا ليست منبثقة من الطبيعة. بـل مـن العقـل الآلهـي الذي فرضها عليها.

أما المصادرة الثانية فهي افتراض وجـود كـائن علـوي مفـارق. أي مـن ماهيـة مغايرة لماهية الطبيعة. هذا الكائن يتصف بالقدرة والعقل والحكمة. وهو الذي يفرض على الطبيعة نظامها ويسن لها قوانينها ويحدد مسارها وهذا يعني أن القانون المفـروض يحتم الإيمان بالله وقدرته علـى خلقـه، وحكمتـه في تـسيير الطبيعـة فيقـول وايتهـد أن مذهب القانون المفروض يفترض وجود نمط معين من الألوهية وبـالعكس أيـضا فـإن

(*) الماهية Essence هي الصفة الجوهرية التي بها يتقوم الشيء ويكون ما هو عليه بالفعـل، كالعقـل أو النطق بالنسبة للإنسان وتقابلها الحوادث والأغراض المتغيرة.

(1) محمد فتحي الشنيطي: فلسفة هيوم مكتبة القاهرة الحديثة، 2، 7 ص214.

هذا المذهب هو نتيجة لهذا الاعتقاد عن الألوهية إذا كنا من المسلمين به مقدما[1]. ويضرب مثلا بنيوتن الذي كان من أشهر المدافعين عن القانون المفروض فقد كان نيوتن على يقين بأن قانون الجاذبية هو من عند الله وأن المتأمل في النظام الدقيق الذي تتحرك به كواكب المنظومة الشمسية وعلاقاتها ببعضها لابد أن يسلم بأن القوانين المنظمة لحركتها هي من فرض إله عظيم القدرة بالغ الحكمة فالتناسق البديع الذي تتحرك به هذه الكواكب ووقوعها تحت تأثير قوتين متضادتين ومتساويتين تحققان لكل كوكب توازنه وثبات سرعته، وهما قوة الجاذبية وقوة الطرد المركزي كل ذلك يؤكد أن الأسباب التي تقف وراءها ليست آلية صماء أو تخضع للمصادفة ولكن الكون بأسره له طابع النظام الموجه والمقصد الواحد وهذا يعني خضوع الكون لإله واحد.

من أجل ذلك، كثيرا ما استخدم مذهب القانون المفروض كدليل على وجود الله ووحدانيته، سيان في الفكر المسيحي أو الفكر الإسلامي الوسيط والحديث. وهو ما يعرف بدليل النظام وكل قوانين نيوتن في الحركة تؤكد هذا المعنى ولنأخذ مثلا بأشهرها وهو قانون الفعل ورد الفعل فإذا كان لكل فعل رد فعل والكون من حولنا ملىء بالأفعال وردودها فمن أين جاء أول فعل في الوجود؟ والرد ببساطة: هو من عند الله (*).

ومذهب القانون المفروض يتفادي بعض الأسئلة التي يعجز القانون الكامن عن الإجابة عنها. وأهم سؤال هو: إذا كانت الطبيعة هي التي تضع لنفسها قوانينها دون إشراف أو توجيه خارجي، فما الذي يضمن ألا تنتهي الكون إلى نوع من الفوضى الشاملة[2]. فالطبيعية ذاتها لا تنطوي على المبادئ المنظمة والمفسرة لظواهرها وهذا يعني ثلاثة أشياء الأول أن الطبيعة لا تستطيع الاستغناء عن وجود قوة خارجية تقوم بتنظيمها وإذا كانت الطبيعة تتمتع بشكل من أشكال الضرورة فهي ليست ضرورة موضوعية نابعة منها بل مفروضة عليها والثاني أن مذهب القانون المفروض يسمح بالقول بحتمية الطبيعة اولا حتميتها بحسب الزاوية التي ننظر منها اليها. فهي في ذاتها

---

(1) White head, A.N: Adventures of Ideas. P3.

(*) قارن دليل ديكارت الثالث على وجود الله، والذي يعرف بدليل الحفظ الدائم، بقوله تعالي: إن الله يمسك السماوات والأرض أن تزولا. 35-41 والإمساك معناه القيادة والتحكم والسيطرة.

(2) White head, A.N: Adventures of Ideas. P115.

ليست حتمية. ولكنها كموضوع لتجلي القدرة الآلهية تتصف بالحتمية والثالث أن القانون المفروض قد يقترن أحيانا بالقانون الكامن عند القائلين بوحدة الوجود أي القائلون بأن الله والطبيعة حقيقة واحدة وعندئذ يكون القانون مفروضا وكامنا معا وقد يقترن بالقانون الوصفي عند التجريبيين.

وبالرغم مما هو واضح من سيادة الروح الدينية الإيمانية بالنسبة للقانون المفروض. وهي روح لا صلة لها بالعلم يرى وايتهد أن هذه الروح كانت هي القوة الدافعة الحقيقية لتقديم العلم في العصور الوسطي ويضرب مثلا بالعلم العربي في آسيا الإسلامية فلولا الإيمان بأن القوانين العلمية ما هي إلا سنن الله التي يفرضها على الطبيعة، ما اكتسب العلم ثقة كبيرة وآمالا عريضة في التقدم بل وأصبح طلبه والتفاني فيه وسيلة للتقرب إلى الله[1]. يضاف إلى ذلك إن مذهب القانون المفروض يوفر للعلماء الغطاء المنطقي الذي يستندون إليه في تعميم نتائجهم العلمية على المستقبل أو ما يعرف بمشكلة الاستقراء بمعنى أنه بدلا من افتراض حتمية الطبيعة أو المصادرة على الضرورة في السببية من أجل الامتداد بصدق القانون إلى المستقبل فإن الاعتقاد بأن ثبات القانون مشمول بالضمان الإلهي يغني عن ذلك.

والآن، لو ألقينا بنظرة تاريخية على مذهب القانون المفروض، سنجده قديما قدم الفلسفة بل وما قبل التفكير الفلسفي. إذ يخبرنا ليفي بريل أن القبائل البدائية من سكان جرينلاند ما تزال تعتقد حتى الآن أن ما يصيب الإنسان من خير أو شر لا يتم بمقضي أسباب طبيعية بل إن وراءها قوي علوية قاهرة وسواء كان الموت بطعنة رمح أو افتراس أسد أو انقضاض صاعقة فكلها تمثل أسبابا ظاهرية. وانما الحقيقة أن وراءها قوى عاتية.فالطبيعة لا تعمل بقدرتها الذاتية. بل بما وراءها من قدرات هائلة[2]. ومع ذلك لم يكن هذا التصور قاصرا على العقلية البدائية وحدها بل تجاوزها إلى الفكر الديني بشكل عام واليهودي بخاصة فالعبرانيون يؤمنون بأن كل ما يحدث في الطبيعة رهن بالمشيئة الإلهية فالكون أشبه بمملكة يحكمها الله فإذا انتابه تغير فما من

(1) White head, A.N: Adventures of Ideas. P114.

(2) تراث الإنسانية، 1971، مجلد 9 ص38.

تفسير لذلك سوي أنه إرادة الله وجاء في المزموز التاسع عشر أن السماوات تحدث بمجد الله والفلك يخبر بصنع يديه[1]. ويعتبر فيلون الاسكندري من أفضل من ترجموا للفكر اليهودي من حيث علاقة الله بالطبيعة[2]. فالله هو الذي خلق العالم وفرض عليه قوانينه ويعتني به. وأن ما بهذا العالم من نظام هو من فرض الله المنظم الأعظم.

هذه الصورة للقوانين الإلهية المفروضة على الطبيعة لا تختلف كثيرا عما نراه عند غالبية علماء وفلاسفة العصر الحديث، بدءا من كبلر وجاليليو ونيوتن حتى ديكارت واسبينوزا وليبنتز ففي خطاب له لأحد أصدقائه كتب جاليليو يقول تخطئون إذ تظنون أن لله وحيا واحدا بل لله وحيان فهناك الوحي المكتوب وهناك الوحي الذي يمثل صنع الله للطبيعة وفعله فيها ولو شاء الله أن يوقف وحي السماء لعرفه الناس بالرغم من ذلك وعبدوه لمجرد فهمهم لقوانين الطبيعة وإذا كان المفسرون يختلفون في فهمهم للكتاب المقدس بحسب اجتهاداتهم. فلا سبيل إلى المعرفة الحقة إلا عن طريق قوانين الله في الطبيعة.

جـ. مذهب القانون المفروض وفكرة الحرية:

لثوابت فلسفية متباينة استقرت قناعة بعض الفلاسفة الذين لا يجمعهم اتجاه فلسفي واحد على أنه من الممكن الجمع بين طبيعة القانون المفروض وطبيعة القانون الوصفي. ولما كان القانون الوصفي يتعامل مع الطبيعة على المستوى المعرفي. أي باعتبار الطبيعة متوالية من الظواهر التي تتحول إلى مدركات حسية هي علاقات بلا أية ضرورة على الإطلاق وبالتالي فالعلاقات بين هذه المدركات هي علاقات احتمالية لا ضرورة فيها ولا حتمية من أي نوع وكانت هذه هي نقطة الالتقاء بين القانونين الوصفي والمفروض بمعنى أن القانون المفروض حينما يقول بأن الطبيعة تخضع لمبدأ الضرورة لا ينسب هذه الضرورة إلى الطبيعة بل إلى قدرة الله ومن ثم فالطبيعة في ذاتها لا تتصف بالضرورة. وفي نفس الوقت هي النقطة التي ركز عليها البعض من الفلاسفة، ممن أرادوا أن يستخلصوا فكرة الحرية من قوانين العلم.

(1) Frank Fort, H.A: Before Philosophy. Pelican Bk.1951,London,p.248.

(2) نجيب بلدي: تمهيد لتاريخ مدرسة الإسكندرية، دار المعارف، 1962، ص84- 88.

وقد وجد هذا الاتجاه صدي واسعا مع بداية الفلسفة المعاصرة، حينما خففت نظرية الكوانتم من قبضة الحتمية الصارمة على الكون. وهو ما تمسك به أنصار القانون الوصفي من التجريبيين المناطقة وبعض التحليليين المعاصرين أمثال رسل فنظرية الكوانتم لا تشكك في علاقة السببية بالنسبة لعالم الجسيمات المتناهية في الصغر ولكن رفضت جانب الضرورة فيها واستبدلت بها علاقة احتمالية تقوم على متوسطات احصائية وهكذا استدل سير آرثر إدينجتون من مبدأ عدم التحديد عند هيزنبرج (استحالة الجمع بين الدقة في تقرير السرعة والموضوع بالنسبة لحركة الإلكترون) أن الطبيعة لا تخضع لأي نوع من الضرورة الباطنية.

من ناحية أخرى، حاول البعض الآخر الاستفادة من هذه النتيجة في التقريب بين العلم والدين. ووصفوا قوانين نيوتن في الحركة والجاذبية بأنها قوانين إلهية تؤكد أن الله خالق العالم وفق خطة حكيمة[1]. هذه اللاضروة أو اللاحتمية التي تتصف بها الطبيعة كانت هي الثغرة التي نفذ منها هؤلاء لتأكيد الخوارق أو المعجزات فالمعجزة هي برها على سلطان الله على الطبيعة واستفاد منها البعض الآخر في انقاذ الحرية الإنسانية باعتبارها أساس المسئولية الأخلاقية فهل يكون الإلكترون حرا في أن يقفز من مداره متى وأنى شاء بينما الإنسان عاجز عن أن يتخذ قرارا أو يحدد مصيره.

وإذا كانت العصور الوسطي الأوربية في جملتها، ولأسباب إيمانية تتعلق بالاعتقاد بمحايثة الله للوجود، قد تبنت الاتجاه الذي يقرن القانون المفروض بالقانون الكامن. أي التوحيد بين الضرورة الباطنية للطبيعة وبين الضرورة المفروضة عليها طالما أن الفارض والمفروض عليه شيء واحد فقد اتخذ الإمام الغزالي (+ 1111 م) موقفا مغايرا ولأسباب إيمانية أيضا هذه الأسباب تتعلق بتأكيد قدرة الله على الطبيعة فقد انكر لزوم المسببات عن أسبابها وبالتالي لا تكون الأسباب هي الفاعلة على الحقيقة ولكنه اعتقاد تسرب إلينا بحكم العادة ومن خلال ملاحظاتنا المتكررة لا فتران نفس الأسباب بنفس المسببات أما الحقيقة وكما عبر عنها في كتابه تهافت الفلاسفة فهي أنه ليس ضروريا عندنا الاقتران بين ما يعتقد في العادة سببا وما يعتقد مسببا فلا

(1) رسل، ب: النظرة العلمية، ترجمة عمان نويه، الإنجلو لمصرية 1956، ص81-8.

إثبات أحدهما متضمن لإثبات الآخر ولا نفيه متضمن لنفي الآخر[1]. ومن الواضح أن هدف الإمام الغزالي من نفي الضرورة في السببية هو تبرير المعجزات. فالذي يفرض القانون يمكنه تعطيل القانون.

وعلى العكس من ذلك ذهب ابن رشد (+ 1198 م) في كتابه "تهافت التهافت" أن عظمة الله وقدرته تتجلي في ثبات القانون الطبيعي والحفاظ على الضرورة فيه وليس في خلخلته ونفي الضرورة عنه. فالله (سبحانه) خلق الطبيعة، وأودع فيها قوانينها وأعطي للأسباب ضرورتها ثم تركها تعمل بذاتها تحت رعايته وهكذا فالتأكيد على الضرورة في القانون العلمي أعمق دلالة على تصورنا لله من التشكيك في ثبات النظام فيقول في كتابه الكشف عن مناهج الأدلة وبالجملة فكما أنه من أنكر وجود المسببات مرتبة على الأسباب أو لم يدركها فهمه فليس عنده علم بالصناعة (أي بالخلق) ولا الصانع (أي الله) كذلك من جحد وجود ترتيب للمسببات على الأسباب في هذا العالم فقد جحد وجود الصانع الحكيم تعالي الله عن ذلك علوا كبيرا[2].

د. مذهب القانون المفروض والضرورة الطبيعية:

في مقابل الموقف السابق، ذهبت طوائف من الفلاسفة قديما وحديثا إلى الجمع بين القانون المفروض والقانون الكامن، أو ما يعرف بالضرورة الطبيعية. من هؤلاء أفلاطون ففي محاورة تيماوس أكد أفلاطون (معبرا عن العقلية اليونانية) أن الطبيعة كائنة منذ القدم مستقلة بقوانينها وحتمية النظام فيها تأكيد على ضرورة هذه القوانين وإلى هنا نحن أمام مذهب القانون الكامن غير أن هذه القوانين للأسف تعبر عن المادة أو الهيولي ولما كان الله هو الخير المحض ومن طبيعة الخير الانتشار وإعطاء خصائصه لكل الأشياء فقد فرض الله الخير على الوجود عن طريق المشاركة فأصبح مباطنا لكل الأشياء المادية وهكذا، إذا اعتبرنا الخير هو النظام أو القانون فهو مفروض من الله. وفي نفس الوقت مباطن في كل ما يوصف بأنه خير[3].

---

(1) الغزالي، الأمام محمد أبو حامد: تهافت الفلاسفة، المطبعة الخيرية، القاهرة، 1319، ص65.

(2) ابن رشد، أبو الوليد: الكشف عن مناهج الأدلة في عقائد الملة، المكتبة المحمودية بالأزهر، ص88.

(3) أميرة مطر: الفلسفة عند اليونان، ص129- 130.

أما الصورة الحديثة للجمع بين القانونين المفروض والكامن، فيمكننا أن نتلمسها عند ديكارت. فقد ترجم بأمانة للأسس الفلسفية للعلم في عصره فالطبيعة كما تصورها ديكارت آلة كبيرة دقيقة وكما أن الآلة تفترض أن لها صانعا تماما كالساعة كلما رأيناها تعمل بدقة أعجبنا بعظمة صانعها كذلك الطبيعة آلة صانعها هو الله سبحانه ومابها من قوانين دقيقة هو من فرض الله ليس هذا فحسب فسيولوجية وكأنه آلة عضوية تحكمها قوانين ضرورية ومع ذلك فقد خالف ديكارت سيرة من سبقوه فلم يتخذ من الطبيعة وما تتصف به من نظام طريقا إلى الله فما كان للطبيعة فيما يقول أن تضمن له وجوه الله بل استدل على وجود الله من فكرته التي في النفس بل والأهم هو دوام وثبات النظام أو القوانين الطبيعة. وهو ما يعرف بدليل الحفظ الدائم[1].

وإلى هنا، نحن أمام مذهب القانون المفروض غير أن ديكارت من ناحية أخرى، كان من المدافعين عن نظرية الجوهرين أي الجوهر الروحي والجوهر المادي ولما كانت فكرة الجوهر تعني الاكتفاء الذاتي والاستقلال عن القوي الخارجية لذلك يعتبر ديكارت وكما لاحظ وايتهد من أنصار القانون الكامن أيضا بمعنى أنه كان فيلسوف المحافظة على المستويات أي مستوى الطبيعة واستقلالها بقوانينها في مقابل المستوى الإلهي الذي بث فيها هذه القوانين[2]. فيقول وايتهد معبرا عن هذا المعنى كل ما يوجد في الطبيعة له جوهر هذا الجوهر يمكن فهمه بشكل كامل منفصلا عن أي موجود آخر وأنه لا يحتاج لأي شيء آخر لكي يوجد غير أن الواقع يؤكد أن هناك ضرورة تفرض على كل موجود من الموجودات، تجعله يرتبط بعلاقات مع المكونات الأخرى للطبيعة هذه العلاقات هي قوانين الطبيعة[3].

مما سبق نستنتج أن مذهب القانون المفروض تنازعه عبر العصور كلا من مذهبي القانون الكامن والقانون الوصفي. في الحالة الأولي سادت الضرورة الموضوعية وتوحدت العلاقات الداخلية للطبيعة مع القوانين المفروضة عليها وهو الاتجاه الذي

---

(1) ديكارت: المبادئ الفلسفية، ترجمة عثمان أمين، النهضة المصرية، 1960، مبدأ 21، ص111.

(2) يحيي هويدي: دراسات في الفلسفة الحديثة والمعاصرة، النهضة العربية 1968، ص10-11.

(3) White Head.A.N: Adv p.113.

يأخذ به القائلون بوحدة الحقيقة الكونية أو أصحاب مذهب وحدة الوجود بمعنى أن قوانين الطبيعة ليست من فرض إله مفارق بل من فرض إله هو ذاته يمثل حقيقة الوجود ولا ينفصل عنه أما في الحالة الثانية فقد سادتها العلاقات الخارجية الاحتمالية ولم ير أصحابه تعارضا بين أن تكون القوانين مفروضة على الطبيعة وبين أن تتمتع الطبيعة بنوع من الاستقلال أو الحرية في إدارة شئونها تحت الإشراف الإلهي هذا الإشراف فهمه البعض من القدماء على أنه تبرير لقضية المعجزات. بينما استفاد منه البعض الآخر من المحدثين في القول باللاحتمية في تفسير الظواهر الذرية.

الفصل الثالث

مذهب القانون العلمي الوصفي

DESCRIPTIVE LAW

أ. تصور الطبيعة ونظرية المعرفة:

مع بداية هذا القرن، وقبل أن تنقضي الأعوام الخمسة الأولي منه، بدأت البحوث الفيزيائية التي استغرقت النصف الثاني من القرن التاسع عشر تؤتي ثمارها. وسمع العالم لأول مرة عن نظريتين علميتين جديدتين دكتا بعنف ركائز الفيزياء النيوتونية هاتان هما نظرية ميكانيكا الكوانتم ونظرية النسبية أما الأولي فقد أعلن ماكس بلانك ميلادها عام 1900 بفرضه عن الكم وكان يقصد به أن الطاقة تنتقل على هيئة جرعات أو مقادير ثابتة لا تزيد ولا تنقص. هذا الفرض الخاص بالكم كان هو الحل الذي قدمه بلانك لبعض المشكلات التي صادفت ميكانيكا نيوتن في تفسيرها لبعض الظواهر الخاصة بالدنياميكا الحرارية وفشلت في حلها على أساس الانتقال المتصل للطاقة أما الثانية فقد أعلن اينشتاين ميلادها عام 1905 بتأكيده أن سرعة الضوء ثابتة ومستقلة عن سرعة المصدر وهذا يعني اسدال الستار نهائيا على أشهر فرض ميتافيزيقي سيطر على العقل العلمي الحديث، والذي يمثل العمود الفقري للتصور المادي الآلي للطبيعة بل وكذلك كل الفلسفات المادية القائلة بالحتمية ذلك هو فرض الأثير وبينما وجهت نظرية الكوانتم اهتمامها لدراسة العالم المتناهي في الصغير وما بين مكوناته من علاقات فقد اهتمت النسبية بدارسة العالم المتناهي في الكبر أي عالم المجرات Galaxies وبخاصة علاقتي المكان والزمان في مجال السرعات الهائلة[1].

(1) Plank,M: Asurvey Of Physical theory. Trans. By Jenes. By Jenes.Dover Pub.Inc.N.Y.pp.108-109.

هاتان النظريتان معا، طرحتا تصورا جديدا للطبيعة، قلب التصور المادي الآلـي النيوتوني رأسا على عقب فقد استقر في الأذهان لفـترة طويلـة أن ثـورة نيـوتن علـى فيزياء أرسطو هي ثورة على الميتافيزيقا بشكل عام وفي نفس الوقـت انتـصار للتجربـة والخبرة الحسية على كل ما يجاوز الطبيعة غير أن الدراسات التي قام بها إرنـست مـاخ (1916) في كتابه علم الميكانيكا برهنت علـى أن الميتافيزيقـا يمكـن أن تنبـث في قلـب التجربة وما كان نيوتن أشد حرصا على التجربة من أرسطو. وإنما تأتي الميتافيزيقا من منطق التفسير الذي يقف وراء التجربة. وبعبارة مختصرة، بـرهن مـاخ علـى أن نيـوتن كان أشد إغراقا في الميتافيزيقا من أرسطو كل ما في الأمر أنه استبدل ميتافيزيقا الوجود بالقوة والوجود بالفعل عند أرسطو بميتافيزيقا أخرى لاهوتية يقـول مـاخ في تـصديره لكتابه عن علم الميكانيكا "إن الكتـاب الـذي بـين أيـدينا لـيس بحثـا في تطبيـق مبـادئ الميكانيكا ولكن الهدف منه... التخلص مما يعتريها من غموض ميتافيزيقي ثم يـستطرد قائلا ها نحن قد بدأنا نسمع عن الأساس الأولي (أي الميتافيزيقي) للميكانيكا"[1].

وبشكل عام، فإن الثورة في العلم وكما يدلنا على ذلـك تـاريخ العلـم، لا تقـاس بنوعية السؤال الذي يلقيه العالم على الطبيعة. بل في النوايا العقلية الكامنة وراءه نعم لقـد كان نيوتن يتوجه للطبيعة بالسؤال الوصفي ماذا؟ لكنه في الحقيقية كان يمارس أسوأ أنواع التدخل الميتافيزيقي في شئون الطبيعة أي توظيف بعض المـصادرات اللاهوتيـة بـوعي أو بغير وعي كمساندة منطقية لبعض التصورات الفيزيائية غير المبررة تجريبيا[2]. وهكذا انهار ذلك الصرح النيوتوني الشامخ، الذي سيطر على العقل البشري ما يقرب من ثلاثة قرون ظن خلالها العلماء أنه أشد رسوخا من الجبال الراسيات[3].

وعلى هذا النحو، بدأ التصور الآلي للطبيعة في الانحسار. وتوارت فكرة الثبات أو الحقيقة المطلقة ليحل محلها التصور الذي يقوم علـى الـتغير والـصيرورة بمعنـى أن الحقيقة في الطبيعة لم تعد هي التغير الذي لابد أن ينتهي إلى الثبات أو الغاية عند نيوتن

(1) Mach,E: The Science of Mechanics. Open Court, 1960 pp.XXII-XXvII

(2) Green,J: The Death of Adam.

نقلا عن تراث الإنسانية، المجلد التاسع، 1971، ص68.

(3) محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي، مكتبة الجامعة بيروت، 1966، ص147-150.

بل الحقيقة هي التغير ذاته والذي ليس له نهاية هذا التصور للحقيقة الفيزيائية جاء مع بداية النصف الثاني من القرن التاسع عشر تحت تأثير نظريات دارون ولا مارك عن التطور (صدر كتاب: أصل الأنواع عام 1859) وسيطرة فكرة التقدم على العقل العلمي آنذاك بمعنى أن موضوعات الطبيعة ليست نماذج ثابتة ولكنها في حالة تطور مستمر وكل مرحلة من مراحل التطور لها قوانينها التي سرعات ما تتغير في المراحل التالية وكل مرحلة هي نتيجة لكل تراكمات المراحل السابقة هذا التطور لا يتم على هيئة دوائر مغلقة كما تصور اليونان بل هو تقدم Progress أي تغير في خط مستقيم، ويحتمل الجديد دائما وهذا معناه أن الطبيعة لا تكرر نفسها، حتى لو تكررت نفس الظواهر آلاف المرات.

وقد ترتبت على فكرة التقدم عديدا من النتائج، التي ساهمت في بلورة التصور الجديد للطبيعة. أولها اختفاء فكرة الآلة من الطبيعة فالآلة تعني شيئا مكتمل البناء فإذا لم يكتمل لا يوصف بأنه آلة فالساعة مثلا، لا تعمل لو نقص منها ترس أما فكرة التقدم فتعني أساسا عدم الاكتمال وإنما استمرارية التغير والقابلية للإضافة والنتيجة الثانية هي أن تعريف أي شيء لا يقاس بما هو عليه الآن بل وأيضا بما كانه في الماضي وما سيكونه في المستقبل أي أن حقيقة الشيء هي تاريخه أما النتيجة الثالثة فهي تحول جوهر الشيء أي ماهيته وحقيقته نقول تحوله إلى وظيفته لذلك من غير المسموح للعالم اليوم أن يسأل ما هو الإلكترون بل يسأل هل يقوم الإلكترون بوظيفته في تحقيق التوازن الكهربي مع مكونات النواة داخل الذرة وأخيرا تصور الطبيعة ليس بوصفها مكونة من أشياء مادية بل مكونة من حوادث Events والحادثة ولتكن ومضة ضوء مثلا، هي نقطة التقاطع بين أقل قدر من الطاقة مع أقل قدر من المكان والزمان[1].

هذا التصور الجديد للطبيعة، يفترض بلا شك نظرية جديدة في المعرفة. فالعلم سيان عند اليونان أو في عصر النهضة كان علما بالثابت لا بالمتغير لذلك تشبث اليونان بالصور الثابتة أي الماهية وليس بالمادة أو الهيولي المتغيرة وبنفس المنطق تشبث عصر النهضة بالصفات الأولية وليس بالثانوية وعلى العكس من ذلك وفي إطار فكرة

(1) Russell,B: An outline of Philosophy. Unwin Bks.London,1970,p.116.

التقدم أصبح العلم اليوم هو علم بالمتغير وتدرب العلماء على صياغة قوانين الطبيعة بلغة إحصائية تقوم على الاحتمال دون اليقين ومع صيرورة الطبيعة من جهة جنبا إلى جنب مع مكوناتها بالغة الصغر التي تستعصي على الإدراك الحسي من جهة أخرى دفع العلم المعاصر بالعقل ليعمل بكل قوته لتعويض فقر الحواس وأصبح التفسير عن طريق المفاهيم التخيلية هو محور اهتمام العلماء أي وضع نظريات هدفها الفهم بصرف النظر عن حقيقة الواقع.

وقد ترتبت على ذلك نتيجة هامة تتعلق بمنطق المعرفة العلمية، وهي أن قوة الاقناع المنطقي للنظرية العلمية.أي ما تتصف به من اتساق وإحكام منطقي وبساطة ومرونة نقول أن قوة الإقناع المنطقي للنظرية العلمية أصبح أقوي حجة من شهادة التجربة وأجدر في قبولها من اجتيازها امتحان التحقق ومع غياب التجربة الحاسمة التي يمكنها الفصل في الفروض أو النظريات المتناقضة، أصبح من الطبيعي أن تتقبل الأوساط العلمية منذ منتصف القرن التاسع عشر وجود أكثر من نظرية علمية تفسر نفس المنظومة من الظواهر أو القوانين ولا يجد العلماء في أنفسهم حرجا من الجمع بينهما بالرغم من تنافرهما أو ربما تفضيل أحداهما على الأخرى دون سند من الواقع في أغلب الأحيان مثلا هل التطور البيولوجي يتم تحت تأثير التكيف مع البيئة كما ذهب دارون أم عن طريق الطفرة كما ذهب لا مارك؟ وهل الضوء جسيمات أم موجات أم هما معا؟ كلها أسئلة بدون إجابات علمية قاطعة لذلك لا ندهش إذا سمعنا عن المدارس العلمية التي تتبني وجهات نظر مختلفة تجاه الموضوع الواحد مع أن الظن أن مفهوم المدارس تختص به العلوم الإنسانية الأقل دقة وهو ما حدث بالفعل في تفسير حقيقة الإلكترون هل هو كيان فعل بالرغم من أن العلماء لم يروه حتى الآن وكان هذا هو رأي بلانك صاحب مدرسة برلين. أم هو مجرد رمز رياضي مفيد كما ذهب هيزنبرج صاحب مدرسة كوبنهاجن.

وفي ظل هذه البلبلة من التفسيرات المتضاربة التي تهدد مستقبل العلم، انبرت طائفة من الفلاسفة العلم من التجريبيين، أمثال رسل وكارل بيرسون والتجريبيين المناطقة أمثال كارناب وهمبل بل وبعض العلماء أمثال ماخ وبريدجمان لتكوين جبهة دفاع عن العلم ضد ما يسمونه بالغزو الميتافيزيقي الجديد. فرفضوا أن يكون الهدف

من العلم هو معرفة حقيقة أو طبيعة الواقع بل فقط ما يظهر لنا منه وندركه بحواسنا وحددوا وظيفة العلم بأنها الوصف أما التفسير فهو الثغرة التي تنفذ منها المفاهيم الميتافيزيقية إلى البناء العلمي وإذا كان العلم لا يمكنه الاستغناء عن التفسير أو الجهد العقلي، فليكن التفسير مصاغا بحدود قابلة للتحقق.

وهكذا يمكننا القول، بأن مذهب القانون الوصفي لا يعبر عن منطق المعرفة العلمية في القرن العشرين. وإنما هو على العكس من ذلك، رد فعل لغياب أو تضاؤل الدور المزدوج للتجربة العلمية في الفيزياء المعاصرة أي الدور المعرفي والدور المنطقي وما يحتمله ذلك من مخاطر التسلل الميتافيزيقي وأثره على مستقبل العلم فالعلم تجربة ومنطق وفي غياب التجربة أو تراجع دورها تستباح كل المحرمات العلمية يضاف إلى ذلك تلك الروح الجديدة والخطيرة التي بدأت تسري بين العلماء اليوم وهي الروح البرجماتية التي لا يستقيم معها العلم مطلقا أي عدم الاكتراث بالتحقق وعدم الإصرار على التمييز بين الصدق والكذب وصب كل الاهتمام على فائدة القانون أو النظرية العلمية أي لنجاحه في التفسير والتنبؤ جنبا إلى جنب مع قوته الإقناعية العالية التي تعتمد على البساطة والإحكام المنطقي كل ذلك يعني شيئا هاما هو أن مذهب القانون الوصفي هو صيحة احتجاج أو ثورة على هذه الروح اللاتجريبية وفي نفس الوقت محاولة لتصحيح مسال العلم معرفيا ومنهجيا وإنقاذه من التردي في نوع جديد من الميتافيزيقا لم يعرفه الإنسان من قبل ميتافيزيقا الذرة والإلكترون والفوتون والبوزيترون والنيوترينو والكوارك وتقوس الفضاء المكاني والزماني وغير ذلك[1]. ومصداقية هذا التوجه تستند إلى أن أصحابه كانوا من العلماء الذين يمارسون البحث العلمي بأيديهم وتوصلوا إلى حقائق وقوانين علمية مثل ماخ وبعضهم حصل على جائزة نوبل في الفيزياء مثل بريدجمان.

ب. مذهب القانون الوصفي:

المقصود بالقانون الوصفي أنه صيغة وصيفة بسيطة لصور الإطراد المنتظم في الظواهر المشاهدة. وحينئذ تكون الطبيعة بالنسبة لنا هي مدركاتنا الحسية عنها. هذه

(1) يحيي هويدي: مقدمة في الفلسفة العامة، دار الثقافة، 1979، ط 9، ص232-233.

المدركات تكون على هيئة إيقاعات ثابتة تعبر عن روابط فعلية. سرعان ما يستخلصها العقل استدلالا ويقدمها لنا على هيئة قانون علمي وباعتبار أن القانون الوصفي بهذا المعنى هو محصلة للعلاقة المعرفية بين الإنسان والطبيعة فهو لا يحمل معنى الضرورة أي لا يتحتم على الطبيعة أن تطيع تنبؤاته بل يشير فقط إلى احتمال صدق الحالات التي يشملها وهذا يوضح لنا الجانب الاقتصادي من القانون الوصفي فهو ليس أكثر من خبرات حسية مكثفة أو صيغة موجزة نلخص لنا ما لا حصر له من المشاهدات هب أنني قلت أن كل الكواكب تدور في مدارات بيضاوية مثل هذا القانون لا يشمل كواكب المجموعة الشمسية وحدها بل كل المجموعات النجمية المحتملة مع أنني لم ألاحظ إلا القليل منها وهكذا نستطيع بصيغة واحدة أن نحيط بمعرفتنا ما شاهدناه وما لم نشاهده لتماثلها افتراضا في العلاقات فيقول وايتهد إن مذهب القانون الوصفي يفترض أن لدينا نوعا من المعرفة المباشرة بتعاقب الظواهر غير أن معرفتنا المباشرة لا تعتمد فحسب على الملاحظات بل تتضمن أيضا مقارنة للملاحظات المتعاقبة[1]. وهذا يعني أن القانون الوصفي ليس مجرد تسجيل بسيط لما هو مشاهد فحسب. بل هو ملاحظة تحليلية تقوم على المقارنة لاستخلاص العلاقات الثابتة.

علاوة على ذلك فأصحاب القانون الوصفي متفقون على أن وظيفة العلم هي الوصف. أما التفسير، فكثيرا ما يختلط بالاسقاطات الذاتية والمعتقدات غير المشعور بها عند العلماء فإذا قال البعض أن التفسير ضروري من أجل الوصول إلى الصورة الكلية للقانون العلمي فلن نمانع في ذلك ولكن يجب أن يصاغ بحدود تجريبية وعندئذ يكون التفسير هو البساطة في الوصف[2]. من أجل ذلك يتصف القانون الوصفي بالبساطة والوضوح في مقابل المذهبين السابقين فكلا من القانون الكامن والمفروض يفترض قاعدة ميتافيزيقية يقوم عليها فالقانون الكامن يحتاج لنظرية عن العلاقات الداخلية والقانون المفروض يحتاج إلى نظرية عن الطبيعة الألهية لذلك فالموضوعية في القانون الوصفي تختلف عن ميثيلتها في القانون الكامن والمفروض فهي في القانون الوصفي تعني اتفاق المشاهدين فيما يرونه من الظواهر تحت نفس الظروف الواحدة

(1) White head, A.N: Adventures of Ideas. P.115.
(2) White head, A.N: IBID,p.116.

أما الموضوعية في القانون الكامن فتعني التحقق الفعلي لماهيات الأشياء أي قوانينها في العالم الخارجي. بينما الموضوعية في القانون المفروض مشروطة بالضمان الآلهي. ومع ذلك ما تزال نقطة الضعف في القانون الوصفي هي التعميم في القانون العلمي أو ما يعرف بمشكلة الاستقراء.

جـ. نقد الأسس الميتافيزيقية للقانونين الكامن والمفروض:

لكي يمهد أصحاب القانون الوصفي لمذهبهم، كان من الضروري أولا أن يتناولوا بالنقد الأسس الميتافيزيقية للقانونين الكامن والمفروض. أي نقد جانب الضرورة في كل منهما سيان الضرورة الداخلية النابعة عن ماهيات الأشياء أو الضرورة الخارجية المفروضة على الطبيعة ويمكننا أن نعرض لآراء أربعة من مشاهيرهم وهم كارل بيرسون ورسل و أوجست كونت ثم أرنست ماخ.

أما بيرسون (+1936) فقد كشف في كتابه "أجرومية العلم" The Grammer of Science عن الأسس الميتافيزيقية للضرورة في القانون المفروض، عن طريق التحليل السيكولوجي والتاريخي للأسباب التي تدفع الإنسان لافتراض الضرورة وانتهي بيرسون إلى أن السبب الحقيقي هو إن الإنسان في الماضي خلط بين القانون الطبيعي Nature Law وبين القانون الوضعي أو المدني Civil Law وتصور أنه كما يفرض الملك أو السلطان قوانينه الصارمة على شبعه كذلك الله يفرض القانون على الطبيعة باعتبارها مملكته ومن خلال درسته للتوراة لاحظ بيرسون أن هناك خلطا واضحا بين القانون المدني كتشريعات اجتماعية وأخلاقية وضعت لتنظيم المجتمع، وبين القانون الطبيعي بوصفه تعبيرا عن النظام في الطبيعة. وكما أن القانون الأخلاقي يقوم على الواجب أو الإلزام كذلك يتصف القانون الطبيعي بالضرورة.

والحقيقة فيما يقول بيرسون، أن القانون المدني لا يتصف بالضرورة مطلقا. والدليل على ذلك كلمة القانون Canon باللغة اليونانية فهي تعني التوقع الناتج عن تعودنا على مشاهدة ظاهرة تتكرر بشكل منتظم[1]. وهذا يعني أن المشرع لا يسن قانونا إلا إذا تكررت ظاهرة اجتماعية أو أخلاقية ضارة ينبغي مواجهتها فإذا كان ذلك

(1) Pearson,K: The Grammer Of Science, J.M Dent & Sons. London,1943, P.83.

كذلك فلم نصف القانون المدني بالإلزام أو الضرورة ثم ننقل هذه الضرورة إلى القانون العلمي لتشابه مزعوم بينهما ويرد بيرسون بأن الأصل في القانون المدني أنه يتكون من قاعدة Rule تنطوي على أمر Command وواجب Duty[1]. أما القاعدة فهي احتمالية تعود إلى اتفاق الناس وتحتمل التغير فالخمر مباحة عند بعض الشعوب محرمة عند البعض الآخر والإعدام بالنسبة لبعض الجرائم جائز في بعض الدول وغير جائز في دول أخرى ولكن إذا تقررت القاعدة أصبحت تشريعا واجب الاحترام وحينئذ يكون الأمر أو الحكم الصادر بناء عليها ضروريا ملزما لزوم النتيجة عن مقدماتها. وعند هذه النقطة، حدث الخلط بين القانون الطبيعي والقانون المدني. فالقانون المدني ليس ضروريا كتشريع بل كتنفيذ.

وهكذا استقر في الأذهان منذ الفلسفة الرواقية، أن القانون الطبيعي ليس مفروضا على الطبيعة فحسب بل وكذلك كامن فيها كمون فكرة الواجب في الضمير[2]. وحل هذه المشكلة أي استبعاد فكرة الضرورة من القانون العلمي يكمن فيما يقول بيرسون في التمييز والفصل التام بين القانون الطبيعي والقانون المدني صفوة القول إذن أن القانون العلمي هو محاولة عقلية للتنسيق والاستفادة مما يقع في خبرتنا من مشاهدات بحث إذا لا حظنا نوعا من الارتباط الثابت بين الظواهر عممنا الحكم عليها جميعا على هيئة قانون علمي فنحن لا نشرع للطبيعة ما يجب أن نفعله بل فقط نصف ما يقع فإذا حدث أن صدق القانون العلمي في تنبؤاته فهذا لا يعني أنه يتحكم في الطبيعة كما تتحكم الدولة في رعاياها بل لأنه يعبر عن الواقع فحسب.

أما رسل (+ 1970) فقد حاول أن يتتبع جذور التفكير الميتافيزيقي عند القدماء، والذي دفعهم للقول بالضرورة الكامنة في الطبيعة، أو المفروضة عليها فوجدها ترتد إلى نوع السؤال الذي يلقيه الإنسان على الطبيعة. والخطأ الذي وقع فيه القدماء والذي جرهم للميتافيزيقا أنهم كانوا يتوجهون للطبيعة بالسؤال: لماذا؟ وكان هدفهم هو الفهم أو التفسير والتفسير يضيف إلى القانون ضرورة ليست فيه ولكنها تريح العقل عند تعميم الحكم هذه الضرورة ناتجة بدورها من افتراض وجود قوة

(1) Pearson,K:IBID P.77.
(2) Pearson,K:IBID P.79-80.

عاقلة هي التي تفرضها سيان كانت كامنة في الطبيعة أو مفارقة لها[1]. وباختصار فإن التفسير هو جهد عقلي يتخلله إسقاط الإنسان أحيانا لمعتقداته على الطبيعة فبمنطق التفسير قبل البعض من رجال الدين نظرية دارون في التطور لأنها تكشف في اعتقادهم عن خطة إلهية حكيمة في الكون وبنفس منطق التفسير رفضها البعض الآخر لأنها ضارة أخلاقيا ومنافية للتعاليم الدينية ولو وقفوا جميعا عند حدود الوصف ما اختلفوا في تأويلهم للنظرية. ولذلك، يقترح رسل أن يكون السؤال الصحيح الذي يلقيه العالم على الطبيعة، هو ماذا أو كيف بهذا المعنى يعرف رسل القانون العلمي بأنه وصف بسيط للحوادث المتعاقبة.

أما كونت (+1857) فقد قدم تحليلا لأصول التفكير الميتافيزيقي واللاهوتي في العقل الإنساني. واستطاع بقانونه عن المراحل الثلاث أن يبرهن على أن المرحلة الراهنة التي يمر بها العلم هي مرحلة القانون الوصفي[2]. ففي رأيه أن العقل الإنسان مر في تطوره بثلاث مراحل، هي المرحلة اللاهوتية، والمرحلة الميتافيزيقية، ثم المرحلة الوضعية. وقد قصد كونت بالمرحلة الوضعية أنها المرحلة التي تبني فيها المعرفة على أسس تجريبية وبمنهج علمي صحيح وأن تكون نتائجها في خدمة الارتقاء بالإنسان لذلك كانت العلوم التجريبية عنده هي التي تحقق المثل الأعلى لليقين ويتساءل كونت ألا يذكر الواحد منا فيما يتعلق باهتماماته العقلية أنه كان لاهوتيا في طفولته وميتافيزيقيا في صباه وتجريبيا وضعيا في رجولته ونضجه وهو يقصد بالتفكير اللاهوتي كل أنواع التفسير الأسطوري التي تعتمد على أسباب خارقة للمألوف فبدلا من أن يحاول الإنسان التأثير في الطبيعة اعتمادا على قواه الخاصة العقلية ولمادية فإنه يلجأ إلى القوي الغيبية أو العلوية التي تعتبر مشيئتها قانونا أما كلمة الميتافيزيقا فقد أرادبها نوعا خاصا من التفسير للظواهر غير قابل للتحقق التجريبي مثل التفسير العضوي أو الحيوي للطبيعة عند اليونان والآن إذا كان القانون لمفروض يعبر عن المرحلة الاهوتية والقانون الكامن يعبر عن المرحلة الميتافيزيقية. فقد آن الأوان لكي يعبر القانون

(1) زكي نجيب محمود: نحو فلسفة علمية ص303-304.

(2) ليفي بريل: فلسفة أوجيست كونت، ترجمة محمود قاسم، الأنجلو، ط2، ص15-54.

الوصفي عن لمرحلة الوضعية. ويصف كونت التفكير الوضعي بأنه تفكير علمي يستبدل بالمعاني الفطرية الديكارتية الملاحظة والتجربة ويؤمن بنسبية المعرفة، لأن الإنسان عاجز عن إدراك حقائق الأشياء[1].

أما إرنست ماخ (+ 1916) ومن واقع ممارسته العلمية وتوصله لعدد من القوانين ما تزال قيد الاستخدام حتى اليوم، فقد كان صاحب اتجاه تجريبي صارم بالنسبة للقانون العلمي. وحدد الهدف من البحث العلمي بأنه تحقيق موقف متحرر تماما من الميتافيزيقا واستبعاد كل الفروض التي لا تصمد أمام الخبرة الحسية[2]. وبناء على ذلك ميز بين القانون الوصفي وبين القانونين الكامن والمفروض استنادا إلى الفرق بين مجال الفيزياء ومجالا اللاهوت فاللاهوت هو ذلك الفرع من المعرفة الذي يخاطب إرادة الاعتقاد عند الإنسان بينما علم الفيزياء هو معرفة موضوعية وصفية بالطبيعة[3]. والخلط بينهما يسد جميع المنافذ أمام تطور المعرفة العلمية. ذلك أن قوانين الطبيعة ستصبح حينئذ معبرة عن حكمة الله ومشيئته ويضرب ماخ مثلا فيقول، أن العلماء في فترة ما لم يعرفوا السبب الذي يجعل الضوء يسير في أقصر الطرق ولو قالوا بمنطق القانون المفروض أن السبب هو حكمة الخالق لسدوا الطريق أمام كل معرفة جديدة عن الضوء فقوانين الله ثابتة وأبدية بينما المعرفة العلمية في تطور دائم قارن ذلك بما نعرفه اليوم من أن السبب في ذلك هو أن موجات الضوء تقوي بعضها بعضا ولكننا لا نستطيع أن نلاحظ ذلك إلا في الطرق القصيرة فحسب. أما الطرق الطويلة فتؤدي إلى إضعافها[4].

ورب قائل، كيف نجحت الميكانيكا النيوتونية برغم خلفياتها اللاهوتية في تقديم قوانين صادقة لغالبية الظواهر الطبيعية. ويرد ماخ بأن الجانب اللاهوتي في هذه الميكانيكا يخص شكل المادة العلمية فقط أي تفسيرها أم المضمون فقد كان تجريبيا حقيقا وهكذا انتهي ماخ إلى رفض كل من القانون الكامن والقانون المفروض

---

(1) ليفي بريل: نفس المرجع ص85.

(2) Runs,D: The Treasury Of Philosophy. Philo.Lib.Inc.N.Y1943,p.760.

(3) Mach,E the Analysis of Sensations.pp.V-IX.

(4) محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي، الدار القومية للطباعة، 1966، ص45.

باعتبارهما ممثلين لمرحلتين متخلفتين من الفكر الإنساني[1]. وأكد أن الشكل الوحيد للقانون الذي يمكن قبوله اليوم هو القانون الوصفي فالعلم ليس موضوعا للتأمل بل له وظيفة عملية اقتصادية هي اختزال طوفان المدركات الحسية، وتحويلها إلى صيغة مختصرة هي القانون العلمي.

د. موقف أصحاب القانون الوصفي من علاقة السببية:

من الناحية المنطقية، يستند مذهب القانون الوصفي على نظرية العلاقات الخارجية. وقد سبق القول بأنها علاقات معرفية تتصف بالاحتمال. هذا الاحتمال يحمي واقعية الطبيعة وموضوعية المعرفة من سيطرة العقل وبالتالي تكون الطبيعة بالنسبة لنا هي إدراكاتنا الحسية عنها فقط وحجر الزاوية في نظرية العلاقات الخارجية هو إنكارها لفكرة الضرورة في علاقة السببية فالعلاقة السببية بين ظاهرتين تعني تلازما في الوقوع بشكل متكرر دون أن نفترض أن وراء هذا التلازم ضرورة من أي نوع فنقول مثلا: كلما مر تيار كهربي بجانب إبرة مغناطيسية أدي إلى انحرافها لذلك فكل القائلين بالسببية الضرورية في تفسيرهم للطبيعة ينظرون إلى الطبيعة بوصفها مكونة من أشياء مادية تمارس الضغط على بعضها البعض بقوي معينة في حين أن فكرتي المادة والقوة فكرتان غير تجريبيتين أما القائلون بالعلاقات الخارجية فهم ينظرون إلى الطبيعة من زاويتها المعرفية. أي بوصفها جملة من الظواهر أو الحوادث التي تؤثر على حواسنا. فنصل إلى ما لدينا من انطباعات حسية عنها.

وبشكل عام، نستطيع أن نميز بين ثلاثة مواقف لأصحاب القانون الوصفي بالنسبة لعلاقة السببية. أما الموقف الأول الذي يمثله هيوم، فهو الذي يرفض الضرورة بالإطلاق سيان في العقل أو في الطبيعة فالسببية عنده تعني تلازما في الوقوع بين حادثتين أ، ب هذا التلازم المطرد يجيز لنا أن نتوقع وقوع الحادثة ب إذا ما لاحظنا وقوع الحادثة أ دون أن يكون في الحادثة أ التي هي السبب ما يحتم أن تصدر عنها الحادثة ب فمجرد تعاقب حادثتين في الوقوع لا يعطينا الحق في أن ننسب لهذه العلاقة ضرورة وما دامت الطبيعة بالنسبة لنا هي متوالية من الإحساسات التي لا ضرورة فيها

(1) Mach,E: The Science of Mechanics. Open Court, 1960 pp.XXII-XXvI I .

أي يمكننا أن نتصور نقيضها عقلا. إذن فالضرورة هي وهم عقلي سوغته العادة، وتقبلها العقل لأسباب سيكولوجية تتعلق باطمئنانه على أن المستقبل لن يختلف عن الماضي والحاضر[1].

أما الموقف الثاني ويمثله جون استيوارت مل فقد أخذ بالضرورة في السببية. وهو موقف أثار دهشة النقاد. فقد كان المتوقع من فيلسوف مثل مل بلغت تجربته منتهاها أن تكون السببية عنده مجرد اقتران بين الحوادث أي احتمالية بمعنى أن الفلسفة التجريبية بعامة تقف على طرفي نقيض مع فكرة الضرورة مهما يكن مصدرها ولكنه خالف مبادئ المنطق التجريبي وتمسك بسببية ضرورية تسوغ له التعميم في القانون العلمي على المستقبل وهذا يفسر تناقضه حينما أسس الاستقراء على السببية الضرورية. ثم عاد ليقول بأن الضرورة في السببية توصلنا إليها عن طريق الاستقراء ولم يدر أنه يدور حول نفسه غير أنه يسارع بتبرئة نفسه بأن الضرورة التي يعينها هي ضرورة تجريبية تقوم على الإحصاء الشامل لكل أفراد الظاهر قبل أن يحكم بضرورة العلاقة بينها[2]. ومن الواضح أن الإحصاء الذي يتكلم عنه مل ليس مستحيلا من الناحية الفعلية فحسب بل مستحيل أيضا منطقيا. لأنه يتعلق بظواهر لم تحدث بعد وستقع في المستقبل.

أما الموقف الثالث ويمثله رسل، فقد كان أكثر وضوحا ومنطقية في قبول الضرورة في علاقة السببية، وأيضا من أجل تحقيق نفس الهدف. وهو قيام العلم وعمومية قوانينه ولكن الجديد الذي جاء به رسل أن القبول جاء على أساس التسليم بها كمصادرة وليس كمبرهنة[3]. بمعنى أن تعاقب الأحداث ومهما تكرر لا يخبرنا بأكثر من مجرد وجود علاقة سببية بينها ولكنها ليست ضرورية فالضرورة ليست موجودة في الطبيعة ولكن الإنسان هو الذي يسقط صفاته على الطبيعة فعندما يقوم الإنسان بعمل على غير رغبته نقول أنه ملزم بذلك أو مرغم عليه أما الطبيعة فلا إلزام فيها على الإطلاق.

---

(1) Hume, D: An Enquiry Concerning Human Under-Standing. Chap III,p.63.In Hume,Theory of knowledge,Y. Thomson ed.,N.Y,1981.

(2) Mill,J.S: System of Logic,Longmans Green.London,1925,pp.200-20.

(3) زكي نجيب محمود: برتراند رسل، دار المعارف، ط 2، ص106-107.

هـ. مشكلات القانون الوصفي:

أثار مذهب القانون الوصفي مشكلتين على جانب كبير من الأهمية. الأولى أبستمولوجية، والثانية منطقية. أم المشكلة الأول فتتعلق بدلالة الوصف. أي ما هي حدود وطبيعة المشاركة العقلية في بناء القانون العلمي. فالقانون كما سبق تعريفه، هو محصلة التفاعل بين الجهاز الإدراكي للإنسان وبين الطبيعة فما هو نصيب الإنسان في بناء القانون وتتلخص المشكلة في السؤال التالي: إذا كان الوصول إلى القانون العلمي بهذه السهولة بحيث يكفي أن يصف الواحد منا صور الإطراد المنتظم في الطبيعة فلم احتاج الأمر آلاف السنين لكي يتوصل نيوتن لقانونه في الجاذبية أو ليست الطبيعة كما هي لم تتغير وكذلك حواس الإنسان؟ ويسلم أصحاب القانون الوصفي بداية بأن الوصف وحده لا يكون علما وإنما يكون العلم بالوصول إلى العلاقات وتلك هي وظيفة العقل. ليس بمعنى أنه يفرز العلاقات فالعلاقات هي روابط موضوعية قائمة بين الظواهر. وانما وظيفة العقل هي التحليل والمقارنة والتصنيف والربط بين المعطيات التجريبية بحيث يستخلص منها القانون إذن فالعقل هنا يقوم بدور المكتشف وليس المبتكر أو المخترع للقانون. ويكون دوره كدور رجل الاقتصاد الذي يستثمر العدد المحدود من الملاحظات في الوصول إلى قانون عام، الماصدق فيه أكبر من المفهوم.

غير أن البعض أثار مشكلة الموضوعات غير التجريبية التي جاءتنا بها الفيزياء المعاصرة. وكيف أن هذه الموضوعات تخرج عن دائرة الوصف أو الإدراك الحسي. فهل يقف القانون الوصفي أمامها مكتوف الأيدي وقد وجدت هذه المشكلة حلين اثنين أما الأول وهو الذي يقول به ماخ فيقرر أن العلم ما هو إلا خبرة حسية قابلة للوصف أما الموضوعات غير الوصفية كالذرة والإلكترون وغيرها فهي مجرد مفاهيم مساعدة تقوم بمهمة التفسير أي أنها تساعدنا في بلورة خبرتنا التجريبية ولكنها لا تغنينا عنها[1]. أما الحل الثاني وهو الذي قال به وايتهد فيقرر أن كلا من الموضوعات الحسية وكذلك الموضوعات الفائقة للحس كالذرة كلاهما حقيقي وواقعي كل ما في الأمر أن هذه الموضوعات الذرية تمثل خبرة حسية عادية ولكن أجريت عليها سلسلة

(1) Mach,E the Analysis of Sensations.pp.312-13.

مطولة من التجريدات من أجل تحقيق الدقة في الصياغة الرياضية. وللوصول إلى أوسع مستوى من التعميم[1].

أما المشكلة الثانية المنطقية، فتتعلق بدلالة التعميم القانون الوصفي، أو ما يعرف بمشكلة أساس الاستقراء. فالقانون الوصفي وباعتباره معبرا عن علاقات احتمالية، ينبغي أن يقف في تعميمه عند حدود ما شوهد بالفعل. ولا يتجاوز في حكمه حدود الحاضر يضاف إلى ذلك أن عدم التسليم بالضرورة فلا علاقة السببية ولو كمصادرة قد يؤدي إلى أن يفقد العلم الأساس المنطقي لوجوده وتقدمه بمعنى أن يفقد العلم خاصيته التراكمية إذن من يضمن أن نفس السبب سيؤدي بالضرورة إلى نفس المسبب وبذلك نؤسس على هذه الضرورة فروضا جديدة وقوانين جديدة فيقول رسل من الواضح أنه لا يوجد لدينا سبب أيا كان يدعونا لأن نتوقع أن الشمس ستشرق غدا أو لأن نتوقع أن الخبز الذي سوف نأكله في الوجبة التالية لن يسممنا فعلينا أن نلاحظ أن مثل هذه التوقعات محتملة فقط[2].

وبصرف النظر عن اختلاف الآراء بين أصحاب الاتجاه الوصفي، فالاتجاه الغالب بينهم أن ما يقدمه القانون من تنبؤات تتعلق بالمستقبل تتصف بالاحتمال. وأن هذا الاحتمال أو عدم اليقين، هو القوة الدافعة لتقدم العلم فالقانون الضروري يقيني مطلق الصدق إذن لا يوجد ما يشجع العلماء على مواصلة البحث فيه انظر مثلا إلى قانون أرسطو عن سقوط الأجسام (تتناسب سرعة الجسم الساقط تناسبا طرديا مع وزنه) وما أسبغ عليه من يقين وهمي سنجد أن هذا اليقين كان هو السبب في جمود البحث العلمي في هذا الفرع من الفيزياء طيلة العصور الوسطي ثم قارن ذلك بالجهود التي بذلها كبلر وجاليليو وبمنطق الاحتمال في مجال حرة الكواكب والسقوط الحر للأجسام وحركة المقذوفات ثم أعقبهم نيوتن بقانونه العام في الجاذبية مؤكدا اتصال البحث العلمي وما لبث اينشتاين أن تقدم خطوة أبعد إلى الأمام في نظريته عن النسبية العامة، ليضيف مزيدا من الدقة والعمومية لجاذبية نيوتن.

---

(1) White Head,A.N: The Anatomy of Some Scientific Ideas. In Essays in Science and Philo,1957,p.130.

(2) برتر اندرسل: مشاكل الفلسفة: ترجمة عبد العزيز البسام نهضة مصر، 1947، ص54-55.

بيد أن هذا لا يمنع من أن فلاسفة القانون الوصفي كانت لهم آراء مختلفة في هذه المشكلة. أما مل فقد أكد اتساقا مع موقفه السابق، أن القانون يتصف بالضرورة لأننا أحصينا كل الحالات التي ينطبق عليها قبل تعميم الحكم. بيد أن هذا الرأي خاطئ، لأننا لم نحص الحالات التي لم تقع بعد وستحدث في المستقبل أما كارل بيرسون فقد ذهب إلى أن القانون العلمي هو محصلة جهد عام يشارك فيه العلماء بعقولهم وحواسهم وطالما أن هاتين الملكتين، أي العقل والحواس قاسم مشترك بين كل الناس إذن فعمومية القانون أمر طبيعي يقبله الجميع دون برهان ولكنه أيضا رأي خاطئ لأنه يستند إلى مصادرة ميتافيزيقية يصعب قبولها هي وحدة العقل الإنساني ووحدة الحواس الإنسانية أي أن ما يدركه الواحد منا بعقله وحواسه مطابق تماما لما يدركه الآخرون أما الرأي الأقرب إلى الصواب فهو الذي قدمه رسل والذي يقول أن التعميم في القانون العلمي هو مصادرة نسلم بها دون أن نبرهن عليها طالما أنها هي أساس قيام العلم وتقدمه وطالما أن البرهنة عليها غير ممكنة. ثم يضيف واتيهد وستيفن تولمن رأيا جديدا لعله الأكثر تعبيرا عن روح القانون اليوم. وهو ما يعرف باليقين المرحلي. بمعنى أنه من الخطأ أن نصف القانون الوصفي بعدم اليقين نهائيا ولكنه يتصف بنوع من الضرورة المؤقتة في حدود المعطيات العلمية المتاحة للعلماء في عصر ما أو مرحلة ما Cosmic Epoch[1]. هذه الضرورة النسبية - إن جاز التعبير - تسهل للعلماء مهمتهم في مواصلة البحث العلمي وفي نفس الوقت لا تحول دون وعيهم بإمكانية تغير هذه القوانين مستقبلا[2].

---

(1) Toulmin,S: The Philosophy of Science. Hutchson Univ. London,1960,pp.91-92.
(2) White Head,A.N: The Anatomy of Some Scientific Ideas,PP.131-32.

الفصل الرابع

مذهب القانون العلمي الاصطلاحي

CONVENTIONALISTICLAW

أ. تصور الطبيعة ونظرية المعرفة:

لم يكن أحد يتصور مع مطلع القرن العشرين، أن الكون الذي قدمه لنا نيوتن أي المجموعة الشمسية، وأوهمنا ثلاثة قرون بأنه الكون الحقيقي، لا يعدو مجرد نموذج مصغر للغاية من الكون الأكبر. هذا الكون الصغير خطط له العقل بعناية ليلائم قدراته. ثم عاد ليزعم أن هناك اتفاقا مسبقاً بينه وبين صنيعته، يعطيه الحق بأن يفرض عليه قوانينه. وينسب لهذه القوانين ضرورة زائفة تؤكد هيمنة العقل على الطبيعة. وهكذا أستيقظ العقل فجأة على حقيقة، أن فوق هذه الكون المصغر، كوناً آخر شاسع الأبعاد، مترامي الأطراف، يحيط ولا يحاط به. وأن تحت هذا الكون المصغر كوناً آخر بالغ الصغر، لا تدركه الأبصار ولا تحيط به الحواس.

أما بالنسبة للكون الكبير جداً، فإن وحداته الصغري هي المنظومات النجمية الهائلة التي تعرف بالمجرات. وما شوهد منها حتى الآن بالتليسكوبات الإلكترونية شديدة القوة (مرصد سانت بالومار) يزيد على مليوني مجرة. كل منها يحتوي على مئات الآلاف من النجوم كشمسنا. وأقرب نجوم مجرتنا إلينا يبعد عنا حوالي 4 سنوات ضوئية (السنة الضوئية 6 مليون مليون ميل) في حين أن أبعدها عنا يبعد حوالي 220ألف سنه ضوئية. وفي إطار البحوث المتواصلة التي يقوم بها علماء الفلك لاكتشاف الكون، تبين أن بعض المجرات يتباعد عنا بسرعة تكاد تقترب من سرعة الضوء. وبالتالي لا يصلنا منها أي ضوء، ولا نعرف عنها شيئاً. ومن هذا

التباعد أستدل جاموف (+1968م) نظريته عن الانفجار العظيم Big Bang Theory كتفسير لبداية الكون[1]. وحدد هذه البداية بزمن يتراوح بين 12 - 15 مليار سنه.

ويؤكد العالم الفلكي آرثرهاس A. Hass أن الكون يتضاعف حجمه كل 1.4 مليار سنه. وهذا يعني أن الكون يتمدد وكأنه فقاعة من الصابون، تأخذ في الانتفاخ إلى ما شاء الله[2].

هذه الصورة المزدوجة للكون. أي الكون الصغير جداً، والكون الكبير جداً، تشير إلى عدد من الحقائق التي ساهمت في ظهور المذهب الاصطلاحي في القانون العلمي. أولها قصور وسائل الإنسان الإدراكية، بما في ذلك الأجهزة البصرية والسمعية المتطورة التي تساعد على دقة الإدراك. نقول قصورها عن الإحاطة ولو بجانب صغيراً جداً من الكون. وبالتالي، تراجع الإدراك الحسي عن مرتبه الصدارة العلمية. مفسحاً الطريق أمام العقل والاستدلال الرياضي والخيال العلمي. وليس أدل على ذلك، من أن آخر نظريات اينشتاين عن المجال الموحد ظلت غير مكتملة لفترة طويلة لعدم توافر الأداة الرياضية المناسبة[3]. والحقيقة الثانية، أن عجز الحواس عن تقديم معلومات كافية ودقيقة عن موضوع ما، يدفع تلقائياً للاعتماد على الحدس والخيال وابتكار المفاهيم الإبداعية أو التصورية من أجل تقديم تفسير مقنع لما استعصي علينا إدراكه. والمقصود بالمفاهيم الإبداعية تلك لم تشتق مباشرة من التجربة. ولكنها قادرة على ربط وتفسير عدد كبير من الحقائق التجريبية. مثل: مفاهيم الجاذبية والطاقة والمتصل المكاني الزماني رباعي الأبعاد.

وترتب على ذلك، أن التجربة لم تعد متاحة دائماً، سيان كمصدر للمعرفة، أو كمنهج للتحقق. بل لم تعد - لو كانت متاحة بالفعل - هي الفيصل في القبول

---

(1) الإنفجار العظيم نظرية في علم الفلك تقول أن الكون نشأ نتيجة أنفجار هائل لكتلة مادية صغيرة شديدة الكثافة بدرجة لا يتصورها العقل. وهذا هو تفسير ما نراه حتى الآن من تمدد الكون وتطايره شظايا تتباعد هنا وهناك.

(2) رسل، ب: النظرة العلمية. صـ75-76.

(3) جاموف، ج: قصة الفيزياء ترجمة محمد جمال الدين الفندي. دار المعارف، 64، صـ288-289.

أو الرفض للتفسيرات العلمية المتضاربة. بل حلت محلها معايير أخرى، مثل: بساطة التفسير مع كونه متسقاً محكماً. والأهم هو المعايير الاقتصادية. أي قدرة التفسير على تغطية مساحة واسعة من الظواهر أو القوانين العلمية استنادا إلى أقل عدد من المفاهيم والمصادرات. كذلك خصوبة التفسير بحيث يتيح لنا استدلال حقائق أو قوانين جديدة دون العودة إلى الواقع مباشرة. ومن خلال هذه المعايير الجديدة التي فرضها التطور الذي لحق بالفيزياء المعاصرة، وجد المنطق البرجماتي أو العملي ثغرة ينفذ منها إلى القانون العلمي.

بمعنى أنه طالما قدر علينا ألا نعرف "الحقيقة العلمية في ذاتها" إذن، فكل صور التفسير أو النظريات هي مجرد تخمينات لا تتفاضل عن بعضها إلا بقدرتها على تقديم تنبؤات ناجحة. فإن وجدنا فيما بعد تفسيراً أو نظرية أخرى أكثر خصوبة أو فائدة، فضلناها على غيرها، طالما أن كل النظريات تتساوي في "عدم" التعبير عن الحقيقة. ولذلك لم يعد غريباً على المناخ العلمي تعدد النظريات التي تفسر نفس المنظومة الواحدة من القوانين.

أما الحقيقة الثالثة، وكنتيجة لما سبق، فهي أن كل النظريات الخاصة بمجال ما من مجالات الطبيعة هي عبارة عن صيغ متكافئة من حيث التفسير. وغالبية النتائج التي انتهت إليها نظرية النسبية تؤكد هذا المعنى. مثال ذلك ما ذهب إليه اينشتاين من تساوي كل النظم الإحداثية في وصفها للظواهر الطبيعة. فالكتلة الجاذبة تساوي الكتلة القصورية (تجربة المصعد التخيلية). والسكون يساوي الحركة المنتظمة. ولو لا مقارنتنا الدائمة بين الأرض والشمس من حيث المواقع، ما عرفنا أن أرضنا تتحرك. ومن ثم، لا فرق بين أن تكون الشمس ثابتة، والأرض تدور حولها (كوبرنيقوس). أو تكون الأرض ثابتة، بينما الشمس هي التي تدور حولها (بطليموس). وإنما الفرض الأول هو الأبسط. وبنفس المعنى لا فرق بين أن يسير الضوء في خطوط مستقيمة في مكان لا إقليدي، أو أن يسير في خطوط منحنية في مكان إقليدي. ومرة أخرى، يصبح معيار قبول أحد التفسيرين هو البساطة فقط[1].

(1) Barnet, L: OP. Cit. PP. 79-82.

وهكذا أنتهي بنا الأمر إلى الفصل بين الصدق التجريبي وبين التعبير عن الحقيقة الواقعية. ففي ظل فيزياء نيوتن، كان القانون الصادق مرادف للحقيقة الواقعية، ويؤدي إلى تنبؤات دقيقة. أما الآن، فإن نجاح التنبؤات لا يعتبر دليلاً حاسماً على الصدق. أو بعبارة أدق، لا يعتبر دليلاً على واحدية التفسير. فقد نجح التنبؤ الذي قدمه اينشتاين عن انحراف الضوء الصادر عن كوكب عطارد، بناء على نظريته في النسبية العامة. في الوقت الذي أكتشف فيه العلماء ثغرات في نفس هذه النظرية في تفسيرها للثقوب السوداء. لذلك يقول اينشتاين أن ما يجب علينا اختبار صدقه بالتجربة العملية ليس النظريات أو التفسيرات. بل طريقتنا نحن في التفكير. فما حققته قوانين نيوتن من نجاح مبهر في تفسير حركة الكواكب حول الشمس، لا يمنع من إمكانية وجود قوانين مبنية على فروض مختلفة، وتنجح أيضاً في تفسير ذلك. ويضرب مثلاً برجل يحاول فهم تركيب ساعة مغلقة. وهو لا يرى منها سوي عقاربها، ولا يسمع منها إلا دقاتها. فإذا كان الرجل "عبقرياً" فإنه يستطيع تكوين صورة صحيحة لتركيب الساعة من الداخل. ولكنه لن يستطيع أبداً التأكد من صحتها. ولن يستطيع أيضاً التأكد من أن هذه الصورة هي الصورة الوحيدة لتركيب الساعة[1].

والحقيقة الرابعة، أنه يتحتم حينئذ تحييد أو تجاهل الجوانب المعرفية والأنطولوجية للقانون العلمي لحساب القيمة البرجماتية أو الفائدة العملية. وهذا هو القانون الاصطلاحي بمعناه الدقيق. فالقانون العلمي بهذا المعنى، هو مشروع استثماري يهدف لإثراء العلم بمعارف جديدة، وإيجاد حلول لمشكلات التجريبية.

ولا يهم بعد ذلك كيف توصلنا إليه، سيان كان ذلك عن طريق الحواس أو الاستدلال العقلي أو الخيال العلمي. ولا يهم أيضاً أن يكون القانون معبراً عن حقيقة الواقع.

فإذا انتقلنا إلى الصورة الأخرى للكون. أي الكون المتناهي في الصغر، فسنواجه نفس الحقائق، وهي قصور المعرفة التجريبية عن فهم حقيقة المادة. لذلك

(1) Russell, B: An outline Of philosophy, PP.. 104-109.

توقف العلماء عن البحث عن حقيقة الجسيمات المتناهقة في الصغر أو التحقق من وجودها وانصرفوا للنظر إليها من زاوية إجرائية وظيفية. أي ما هي مجموعة الإجراءات Operations العملية والذهنية التي ينبغي أن يقوم بها العالم حتى يتأكد من أن الجسيم يقوم بوظيفته. وبالتالي أصبحت الوظيفة مكافئة للوجود. وفي نفس الوقت، وبشكل متوازي، زاد الاعتماد على الخيال العلمي في تصور البنية الداخلية للذرة. وما يجري بداخلها من تفاعلات.

الحقيقة الخامسة، أن هذه الصورة الذرية للمادة تخبرنا بشيئين. الأول أن الطبيعة تقوم على التفتت، وتتصف في نفس الوقت باللاتعين. أي أن أقصي ما نطمح إليه هو القليل من الحقائق التقريبية أو الإحصائية. أما اليقين التام فهو حلم بعيد المنال. أي أن الطبيعة تتصف بالكثرة لا بالوحدة. وأنها ذرية، ليس من حيث تكوينها فحسب بل وتفاعلاتها أيضاً. فالطبيعة لا تتعامل بمنطق الفيضان. بل بأسلوب قطرات المطر. قطرة فقطرة. والشيء الثاني، أن الجهاز المعرفي للإنسان عاجز عن احتواء الذرة. بل هناك حدود نهائية للمعرفة يستحيل تجاوزها. والعائد الفلسفي لهذا القصور العلمي، هو ضرورة إعادة النظر في طريقتنا في التفكير كما ذهب اينشتاين. فيقول بريد جمان "لقد ازددت قناعة بوجود خطأ جذري في الطريقة التي يستخدم بها الإنسان عقله"[1]. بمعنى أننا نفكر بطريقة خاطئة، لأننا مازلنا نتصور العالم باعتباره مكوناً من أشياء مادية قابلة للمشاهدة. بينما الطريقة التي تجري بها التفاعلات في عالم ما تحت مستوى المادة، مختلفة تماماً وهذا يعني أننا يجب أن نغير اعتقادنا بأن لكل ظاهرة قانوناً واحداً وحيداً يفسرها. ولاشيء غيره. بل هناك من القوانين بقدر ما يستطيع العقل أن يتخيل ما يجري في عالم اللامعرفة واللايقين.

فإذا كان لنا أن نخرج بنتائج معينة من هذا العرض للصورة الشاملة للكون كما قدمتها لنا الفيزياء المعاصرة، فإن أهم هذه النتائج هي صعوبة قبول مذاهب القانون العلمي السابقة. فالمذهبان الأول والثاني يفترضان قاعدة ميتافيزيقية. أما

(1) Bridgman, P. W: Reflections Of A physicist. Philo Lib. NY, 1949, Preface. P.V.

الثالث، فهو رد فعل يعبر عن وجهة نظر طائفة من الفلاسفة التجريبيين والتحليليين المعاصرين، ممن أزعجهم تسلل بعض المفاهيم التجريدية إلى العلم. واعتبروها نوعاً من الميتافيزيقا يهدد مستقبل العلم. فقرروا الالتزام بحرفية المشاهدات. وهو أمر لا يمكن تصوره بالنسبة للفيزياء المعاصرة[1]. من ناحية أخرى، لم يعد الوصول للقانون العلمي يتوقف على كم المعارف المتوافرة بين أيدي العلماء. بل على الخيال العلمي ولمحات العبقرية، وقدرة العالم على تصور الموضوع الذي يدرسه، وإمكانية الاستدلال الصحيح.

وكذلك على تطور وحسن الاستفادة من الأدوات الرياضية. من ناحية ثالثة، وفي إطار المنطق البرجماتي الذي يقوم عليه العلم اليوم، وحد العلماء بين صدق القانون وبين نجاحه في التفسير. بل وجعلوا نجاح التفسير مقدماً على الصدق ومؤشراً على قبول القانون. وبالتالي - مرة أخرى - حلت الوظيفة محل الحقيقة. وأصبح من المستقر بين العلماء أنه لا يوجد ما يمنع منطقياً ولا تجريبياً من وجود أكثر من قانون أو نظرية تفسر نفس الظاهرة الواحدة. وتكون كلها صحيحة حتى لو أقيمت على فروض مختلفة. وتحت ما يعرف بمبدأ التكامل Principle Of Complementarity، وأصبحت هذه القوانين يكمل بعضها بعضاً، أكثر منها تضاد بعضها بعضاً. وهذا هو ما يعينه الاصطلاحيون بنظرية الأوصاف المتكافئة، أو الصيغ المتكافئة[2].

ب. مذهب القانون الاصطلاحي:

يتميز التصور الاصطلاحي للقانون العلمي عن المذاهب السابقة بأنه لا يحتاج إلى غطاء ميتافيزيقي، كما في القانونين الكامن والمفروض. وفي نفس الوقت لا يخلف وراءه مشكلات أبستمولوجية ومنطقية كما في حالة القانون الوصفي. ونقصد بذلك مشكلة الموضوعات غير المدركة حسياً في الفيزياء المعاصرة، وعدم

---

(1) بدوي عبد الفتاح: أزمة التجريبية المنطقية مع نظريات الفيزياء المعاصرة. الكتاب التذكاري للدكتور زكي نجيب محمود. المجلس الأعلي للثقافة صـ563-572.

(2) هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العملية. ترجمة فؤاد زكريا. دار الكاتب العربي، صـ157-158.

إمكانية وصفها. ثم مشكلة الإسقراء التي تشكك في إمكان تعميم القانون على المستقبل. وعلي العكس من ذلك، واتساقاً مع نتائج الثورة العلمية في القرن العشرين، فإن القانون الاصطلاحي يعبر عن الفهم الوظيفي للقانون عند العلماء كما يستخدمونه بالفعل. ويؤكد ذلك أن الغالبية من فلاسفة العلم الذين تبنوا هذا المذهب، بل وساهموا في تأسيسه والترويج له، كانوا من العلماء الذين يمارسون البحث العلمي بأيديهم أمثال بريدجمان وبوانكاريه ودوهم وغيرهم.

فالعلم اليوم يتفادى سؤالين أثنين لعدم جدواهما من ناحية. ولأنهم من ناحية أخرى بددوا جهود العلماء لأجيال طويلة دون عائد. هذان هما، السؤال عن "حقيقة" الموضوع الذي يبحثه العالم أو ماهيته. والثاني عن "صدق" الفروض أو التفسيرات التي يطرحها العالم. أي تطابق العقل مع الواقع. أما السؤال الأول، فالإجابة عنه مستحيلة لأننا لا نعرف عن الكون شيئاً بيقين. سيان الصغير جداً أو الكبير جداً. وكل معارفنا تقع في دائرة الاحتمال أو التخمين. فهي مجرد تحليلات لأطياف ضوئية قادمة من عوالم مجهولة، إما تحت أو فوق مستوى الإدراك. فالطبيعة ذاتها كما يقول بريدجمان - هي التي تضع الحدود للمعرفة الإنسانية[1]. أما السؤال الثاني، فيستحيل الإجابة عنه أيضاً، إذا فهمنا الصدق "بأنه تطابق النتائج المستدلة من الفرض مع المشاهدات بدرجة مقبولة. والسبب ببساطة هو أنه لا يوجد "شيء" يمكن أن نشاهده. بل هي استدلالات مستدلة من استدلالات سابقة...وهكذا.

فالإلكترون مستدل من تأين الوسط الذي يمر به. فإذا مر في وسط مشبع ببخار الماء، ترك أثراً على هيئة نقاط أو قطرات متأينة. والتأين هو أيضاً استدلال عن وجود جسيمات مشحونة بشحنة كهربية. والجسيم المشحون مستدل من انحراف إبره مغناطيسية. أي استدلال من استدلال، وهكذا.

ولكن، ما يشغل العلماء اليوم سؤالان آخران هما: هل القانون العلمي يقوم بوظائفه في التفسير والتنبؤ. ثم، هل القانون العلمي مفيد، أي يتصف بالخصوبة بحيث يفسر مساحة واسعة من الحقائق، ويمكنه أن يقودنا لاكتشاف قوانين جديدة.

(1) Bridgman, P. W: Reflections Of A Physicist. P.99

ويعبر بريدجمان عن الروح البرجماتية التي تشيع في الفيزياء المعاصرة، في كتابه "تأملات عالم فيزيائي" بقوله" إننا لسنا بصدد طرح نظرية عن الطبيعة القصوى للقوانين. أو إحراز نصر فلسفي عن أولية الإجراءات. فالمسألة كلها برجماتية. أي أننا لاحظنا بعد خبرة طويلة أننا إذا أردنا أن نفعل أشياء معينة بقوانيننا، فمن الأفضل أن تبني هذه القوانين بطريقة معينة "[1]

وإذا كان التصور العلمي الأخير هو الذي فرض الاتجاه الاصطلاحي أو الفهم الوظيفي للقانون العلمي، فلا شك أنه كانت هناك سوابق أدت إليه. وأهمها ظهور الهندسات اللاإقليدية عند ريمان ولوباشوفسكي في القرن التاسع عشر.

ووجود أكثر من هندسة واحدة معناه أنه ليس هناك ارتباط ضروري بين الهندسة وبين خصائص المكان. وهذا يعني أننا نستطيع أن نفهم المكان بطرق متعددة، ومن مداخل شتي تتوقف على التصور أو الفرضية التي نبدأ بها. والمهم أننا لا نستطيع أن ندعي افضلية تفسير على آخر. ففي ظروف معينة يمكن أن يكون المكان سطحاً مستوياً. وفي ظروف أخرى يكون محدباً" أو مقعراً. فبالقرب من التجمعات النجمية الهائلة يكون المكان محدباً. وعند الثقوب السوداء مقعراً. وفي المسافات البينية الهائلة بين الأجرام يكون المكان سطحاً مستوياً.

هنا بدأ بعض العلماء من ذوي العقليات الفلسفية يتساءلون "هل القوانين العلمية تشير إلى خصائص موضوعية في الطبيعة، أم هي وسائل شتي لفهم الظواهر، تؤدي إلى نفس القيمة الرياضية[2]. وقد انتهت أبحاث عدد كبير منهم إلى أنه ليست هناك علاقة ضرورية بين القانون، وبين خصائص الموضوعات الطبيعية التي يعبر عنها. بل يمكن أن تكون هناك قوانين متعددة تقف على قدم المساواة من حيث التفسير. وكلها تعبر عن نفس الموضوع الواحد. وهكذا أنتهي بوانكاريه إلى أن قوانين العلم ما هي إلا أوصاف متكافئة لا تختلف إلا في الصياغة فقط[3].

(1) Bridgman, P. W: IBID P.9
(2) Edward, P. (Ed): The Encyclo. Art Operationalism. PP.543-46
(3) Flew, A; A dictionary of philosophy. Mac. Co, 1979, P. 72.

والمقصود بالقانون الاصطلاحي، أنه صيغة مكونه من رموز وعلاقات مصطلح أو متفق على معانيها، تتصف بالبساطة والملائمة. يبتكرها العلماء بهدف فهم أو تفسير الظواهر الطبيعية. ومن ثم، لا مجال للإدعاء بأن هذه الصيغة تمثل الواقع أو تكشف عن حقيقته. ولكنها في نفس الوقت قادرة على إعطائنا أكبر عائد علمي أو معرفي من الطبيعة. ولما كان من الممكن - وكما سبق القول - أن تكون هناك أكثر من صيغة لفهم الظواهر. لذلك، يسترشد العلماء بالتجربة والملاحظات في اختيار أكثر الصيغ أو القوانين ملائمة. وأنجحها في تقديم تفسيرات عامة دقيقة. وقد ذكرنا قبلاً أنه لافرق بين القول بأن الضوء يسير في خطوط منحنية في مكان لا إقليدي، أي مكان منحني. وبين القول بأن الضوء يسير في خطوط منحنية في مكان إقليدي، أي مستوى. ومع ذلك، فالصيغة الثانية ملائمة أكثر في نطاق المجموعة الشمسية. في حين أن الأولي هي الأدق والأصلح على المستوى الكوني.

وهكذا وضع أصحاب المذهب الاصطلاحي المشكلة الإبستمولوجية وراء ظهورهم. أي مشكلة كيف توصل العلماء للمفاهيم التجريدية التي يبنون بها نظرياتهم. حينئذ، لاتهم طريقة المعرفة. بل المهم النجاح. يضاف إلى ذلك تجاهلهم للمشكلة المنطقية الخاصة بالصدق. فالمهم - مرة أخرى - هو النجاح. فالقانون عندهم مجرد "قاعدة إسترشادية" Guiding Rule أو أقل هو خريطة، تساعدنا على تحليل وعرض معارفنا التجريبية بصورة بسيطة تساعدنا على استنباط عبارات الملاحظة من التركيبات الرمزية. وكما أنه ليس من المهم أن تكون الخريطة معبرة بدقة عن التضاريس الجغرافية، بقدر مساعدتها لنا في الوصول إلى الهدف. كذلك القانون العلمي هو أبسط وأضمن وسيلة للكشف عن أسرار الطبيعة.

غير أن القول بأن القانون الاصطلاحي هو صيغة متفق عليها بين العلماء، فهمه البعض خطأ، بأنه يعني "الذاتية". أو هو مجرد "قرارات عشوائية" يتفق عليها العلماء اليوم ليختلفوا عليها غداً[1]. وعلي العكس من ذلك، فالقانون العلمي عند الاصطلاحيين يتصف بالموضوعية لأنه يستند إلى التجربة. ويستمد معطياته من

(1) Edwards, P (ed.): Encyclopedia. Art " Conventionlism P. 216.

الواقع. كل ما في الأمر أن الهدف من التجربة يختلف عندهم. فهي ليست وسيلة للتحقق. بل الكشف عن ملائمة القانون أو عدم ملائمته للتطبيق في مجال معين. بمعنى أن التجربة هي وسيلة للتمييز والمفاضلة بين عدد من القوانين المتكافئة من حيث المضمون، ولكنها مختلفة في الشكل. وهكذا، فلا العقل يملي مبادئه على الطبيعة بطريقة نيوتن وكانط (الحكم الأولي التأليفي). ولا القانون العلمي يعبر عن حقيقة الطبيعة وماهيات الأشياء، كما تصوره اليونان. وإنما العقل والطبيعة يتحاوران ويلعبان بالنسبة لبعضهم البعض دوراً استشاريا يحكمه المنطق البرجماتي. فالعقل يقترح، والطبيعة تختار.

وحيث إن الفهم الاصطلاحي للقانون العلمي لا يناقش أصلاً " قضية الحقيقة، سيان أنطولوجيا أو ابستمولوجيا. أي هل القانون ومفاهيمه يدلان على موجودات فعلية، أم هو مجرد تصورات. وهل صادق أم كاذب. لذلك، لا بأس عند أصحاب هذا الاتجاه من قبول أكثر من صيغة واحدة لتفسير نفس الظواهر، ما دامت كل الصيغ تحقق الشروط العامة للقانون العلمي، والتي تندرج تحت مبدأ الملائمة Convenince (لعلنا لاحظنا أن ملائمة والاصطلاح يعبر عنهما بنفس اللفظ الواحد) والملائمة لها معايير منطقية وأخرى برجماتية. الأولي هي الاتساق والإحكام المنطقي والبساطة. والثانية هي الخصوبة وكذلك أتساع المساحة التفسيرية. وقد ضربنا مثلاً بالنظرية الموجية والنظرية الجسيمية للضوء، اللتان تنازعتا تفسير الظواهر البصرية منذ القرن السابع عشر. وبالرغم من أنهما تقومان على أسس متناقضة. فما تزال كلتاهما صالحة للقيام بوظيفة التفسير حتى اليوم.

الأمر الذي جعل العالم الفرنسي لويديبرولي يجمع بينهما في نظرية واحدة، هي نظرية موجات المادة أو الجسيمات الموجية Wave – Particle Theory[1].

---

(1) Brogile, L.V: The Wave Nature Of Electron. In Cross land The Sciencs Of matter. Benguin London, 71, PP. 345-48.

بهذا المعنى، يتفق أصحاب القانون الاصطلاحي على عدد من المبادئ العامة، أهمها:

1. أننا لا نعرف شيئاً عن الطبيعة في ذاتها. أي الطبيعة بمعزل عن جهازنا الإدراكي. وإنما معرفتنا بها مقيدة ومشروطة بقدراتنا الحسية والذهنية معاً. وبالتالي، تكون صياغاتنا للقوانين العلمية في حدود ما نعرفه فحسب. فيقول بوانكاريه " من المستحيل وجود حقيقة واقعية مستقلة استقلالاً تاماً عن العقل الذي يدركها ويتصورها ويراها ويحس بها "[1]. والأمر في مجمله يشبه شبكة الصياد، التي تحدث عنها إدينجتون Fish Net. فالصياد هو الذي يصنع الشبكة، ويختار نوع خيوطها، ويتحكم في أتساع ثقوبها. وبالتالي هو الذي يحدد نوع الأسماك التي يمكن أن تخرج بها. بل هو الذي يحدد أيضاً المكان الذي يصطاد منه. إذن، فما تأتينا به الشبكة من البحر لا يعبر عن حقيقة ما يوجد في البحر. بل وأيضاً عن خصائص الشبكة[2]. لذلك نحن لا نعرف من الطبيعة إلا ما تسمح به أدواتنا الإدراكية. وما دامت هذه هي المعرفة التي يتيحها لنا العلم. فلابد أن نتقبلها باعتبارها معرفة موضوعية.
2. وينتج عن ذلك، أننا لا نستطيع أن نزعم بأن القوانين العلمية تمثل الطبيعة. بل تمثل أيضاً طريقتنا في الإدراك والفهم. وهذا هو الجانب الذي استفاده المذهب الاصطلاحي من كانط. ففي حكمه الأولي التأليفي، وهو الحكم المعبر عن القانون العلمي، لم يفصل كانط بين نظام العقل ونظام الطبيعة. وفي حين أن كانط يعد من أنصار القانون المفروض. أي الذي يتكشل في مقولات العقل الضرورية. فقد رفض الاصطلاحيون فكرة الضرورة بكل معانيها. وأكدوا على نسبية المعرفة.
3. لا يتصف القانون الاصطلاحي بالذاتية كما يتصور البعض أحياناً. وعلي العكس من ذلك، فهو يستمد معطياته من التجربة. ثم يعود فيسترشد بها في

(1) Poincare, H: The value of Science. Dover pub. 1958, P14
(2) Eddington, A: Philosophy Of Physical science:mi ch-univ. Press, 1985, 1958. PP.16-18

تفضيل صيغة على أخرى. كل ما في الأمر، أن افتقار العلماء إلى المعارف الكافية والدقيقة عن الظواهر الجديدة التي كشفت عنها الفيزياء المعاصرة، حتم عليهم أن يعرضوا القوانين بوصفها اقتراحات تقبل المشاركة والتطوير. وفي نفس الوقت لا يدعون أن قوانينهم تمثل الطبيعة حرفياً، لأنهم لا يعرفون شيئاً عن الطبيعة بيقين. فيقول بوانكارية "إن العلماء لا يخترعون الوقائع. بل فقط اللغة التي يصوغون بها الوقائع "[1].

4. تعتبر القوانين العلمية الخاصة بظاهرة ما من ظواهر الطبيعة، هي أوصاف متكافئة من حيث المضمون. وإنما تختلف من حيث الشكل أو الصياغة. أما ملائمة أحد هذه القوانين أكثر من غيره، فهو أمر يتوقف على المستوى الذي نتعامل معه في الطبيعة. فهناك المستوى التجريبي العادي. ثم ما تحت التجريبي. أي المستوى التجريدي. ثم ما فوق المستوى التجريبي. فالنظرية الجسيمية للضوء هي النظرية الملائمة لتفسير حركة الإلكترون حول النواة داخل الذرة. فإن أنطلق خارج الذرة أصبح خاضعاً في تفسيره للنظرية الموجيه. وجاذبية اينشتاين (النسبية العامة) ليست بأصدق من جاذبية نيوتن، اللهم إلا بالنسبة للظواهر الفلكية الخاصة بالمجرات والسرعات الفائقة. أما بالنسبة للمجموعات الشمسية، فجاذبية نيوتن هي الأدق. وعندئذ يبطل اتهام الاصطلاحية بالذاتية. فالقانون الاصطلاحي تجريبي. ويستحيل أن يكون هناك قانون طبيعي بدون مضمون تجريبي.

5. هناك عدد من الشروط التي ينبغي توافرها في القانون العلمي، والتي تندرج في مجموعها تحت مفهوم الملائمة. هذه الشروط هي البساطة مع الاتساق والإحكام المنطقي. وكذلك خصوبة القانون، من حيث قدرته على إثراء العلم بحقائق جديدة. جنباً إلى جنب مع اتساع مساحته التفسيرية. ومما هو جدير بالذكر، أن القوانين التي بنيت عليها نظرية الكوانتم، يتوافر لها هذه الشروط.

---

(1) Poincare, H: The Value Of Science. P. 121.

6. القانون العلمي بمعناه الاصطلاحي، هو أكثر القوانين تعبيراً عن العقلية العلمية المعاصرة. وهي العقلية التي تقوم الشيء بوظيفته لا بحقيقته. وفي نفس الوقت، ينأي بالبحث العلمي عن الخوض في المشكلات الميتافيزيقية والإبستمولوجية والمنطقية التي تثيرها المذاهب الأخرى.

جـ. الأصول الكانطية للقانون الاصطلاحي وتطورها:

يدين المذهب الاصطلاحي عند أئمته وبخاصة بوانكاريه، لنظرية الحكم الأولي التأليفي عند كانط. ففي نظريته في المعرفة، ذهب كانط إلى أن فهمنا للطبيعة لا يتوقف على معطياتنا الحسية وحدها. فهذا هو الجانب التأليفي الذي استفاده من هيوم. ولكن أيضاً على الخصائص العامة للعقل البشري. أي الخصائص التنظيمية والتي تتمثل في الجانب الأولي أو المقولات. هذه المقولات وظيفتها تنظيم التجربة والاستفادة منها كقوانين ضرورية وهكذا، وبغير قصد منه بالطبع، مهد كانط الطريق أمام الاتجاه الاصطلاحي بتأكيده أن الطبيعة كما هي معروفة لنا ليست مستقلة عن نظام العقل. أما الطبيعة الحقيقية، أي الطبيعة في ذاتها، فلا علم لنا بها على الإطلاق لأنها مستقلة عن وسائلنا الإدراكية. وكانت هذه هي النقطة التي بدأ بها بوانكاريه فلسفته. بل وأعترف بالأصول الكانطية لفلسفته، ولكن في جانبها السلبي فقط. فقد رفض فكرة المقولات الضرورية التي يفرضها العقل على الطبيعة. وبالتالي، فالناس جميعاً متساوون في جهلهم بحقيقة الطبيعة. والنتيجة المنطقية التي تترتب على ذلك هي أن القانون العلمي هو مجرد اقتراح مؤقت، أو تعريف متفق على معاني رموزه. والهدف منه تحقيق الاستفادة القصوى من معارفنا التجريبية. ولكي يتم ذلك، لا ينبغي للقانون أن يعلو على التجربة أو يتأمر عليها. بل يستشيرها ويسترشد بها. فيقول بوانكاريه" إن كانط قدم لنا المقولات، وكأنها ليست مفروضة علينا فحسب، بل وعلي الطبيعة كذلك. بل ويتقيد بها الخالق نفسه...وقد يكفينا بضع تجارب لكي نعرف ما هو الاختيار الإلهي"[1].

(1) Poincare, H: Science And Hypothesis. Preface XXI- XXII

وإذا كانت نظرية كانط في الحكم الأولي التأليفي هي الشرارة السلبية التي انطلقت منها اصطلاحية القانون العلمي، فإن مضمون هذا المذهب يجب أن نتلمسه في البحوث الرياضية أولاً. ومنها انتقلت إلى الفيزياء المعاصرة. وهي في صميمها فيزياء رياضية. فقد ظن بعض علماء الرياضة في وقت ما، أنه من الممكن استنباط مصادر التوازي الإقليدية من بقية مقدمات نسقه الهندسي. أي تتحول مصادر التوازي إلى مبرهنة. ولكن مع ظهور الهندسات الجديدة في بداية القرن التاسع عشر، تبين أن ذلك مستحيل. وهذا يعني ببساطة أنه ليس ثمت هندسة بلا مصادرات. أو بعبارة أخرى، ليس هناك ما يدعو للاعتقاد بأن هناك هندسة واحدة، تعبر عن المكان. وإنما يتوقف الأمر على المستوى الذي نتكلم عنه.

فهندسة إقليدس تلائم المسافات القصيرة كالمجموعة الشمسية مثلاً. في حين أن المسافات الفلكية الشاسعة التي تقاس بالسنوات الضوئية لا تلائمها إلا الهندسات التي تفترض انحناء المكان. ولا مجال هنا للمقارنة بينها، أو إدعاء صدق هندسة بعينها دون أخرى. فكل الهندسات المعروفة حتى الآن، وما قد يستجد منها، هي أوصاف متكافئة للمكان. وحينئذ "تفقد الهندسة الواحدة والوحيدة خاصيتها البديهية الحدسية، أو الأولية، ما دمنا قادرين على ابتكار مصادرات جديدة"[1].

والآن، إذا كان مفهوم المكان هو أحد الثوابت الأساسية في أي قانون علمي عن الطبيعة (ثوابت القانون العلمي ثلاثة هي المكان والزمان والسبب، أي المادة أو الطاقة) فلابد أن يسري نفس المبدأ على القانون العلمي. بمعنى أنه لا يوجد قانون علمي "وحيد" يفسر ظاهرة معينة. بل إن الطبيعة ذاتها تشجع على ابتكار العديد من القوانين بحسب مستوى المعرفة التي نتعامل معها، وبحسب تقدم العلم. فهناك قانون للماء كسائل (الأواني المستطرقة) وللماء كجزيئات (الحركة البراونية وقانون

(1) Edwards, P (ed.): Encyciopedia. PP. 216-18.

دالتون) وللماء كذرات (قوانين التكافؤ والوزن الجزيئي)[1]. وسبق القول بأن جاذبية اينشتاين (النسبية العامة) ليست بأصدق من جاذبية نيوتن. بل فقط ملائمة أكثر منها على المستوى الكوني. أي حساب التأثير المتبادل بين المجرات، وارتباط المجال الجاذبي بتوزيع المادة الكونية[2].

وفشل قانون علمي في وظيفته التفسيرية (كقوانين نيوتن في الحركة وفشلها في تفسير بعض الظواهر الخاصة بالديناميكا الحرارية، وحركة الإلكترون حول النواة) لا يعني كذبه. بل نحن الذين أخطأنا بتطبيقه في غير مجاله. فهندسة إقليدس دقيقة ومفيدة جداً في تحقيق أغراضنا العملية عندما نتعامل مع الأشياء الجامدة العادية. ولكن عندما يتعلق الأمر بتحديد موقع نجم بعيد. فإحدى الهندستين الأخريين هي الأفضل. وعند هذه النقطة حدث الخلاف بين أصحاب المذهب الاصطلاحي في القانون العلمي، وبين دعاة المذهب التجريبي بكل تنوعاتهم. فالتجريبيون يحصرون المعرفة – غالباً – في تلك الشريحة الضيقة التي تمثل إلتقاء الحواس بالطبيعة. أي المعرفة الحسية العادية أو الممكنة. وهي المعرفة التي توارثوها عن فيزياء نيوتن. أما الاصطلاحيون، فيقصدون بالمعرفة معنى واسعاً رحباً يتصف بالمرونة بحيث تشمل عديداً من المستويات. لذلك فبعض ما يقصده الاصطلاحيون بالخبرة، ليس خبرة كما يفهمها التجريبيون. ومن هنا جاء قولهم بأن "الخبرة تخبر ولا تجبر". Tells But not Compells أي أنها ليست ملزمة بالنسبة لهم.

د. الفهم البرجماتي (الأداتي) للقانون العلمي:

إذا كان الجانب السلبي من الحكم الأولي التأليفي يمثل الأصول الفلسفية الأولي لمذهب القانون الاصطلاحي، فإن وجهة النظر البرجماتية العملية تمثل التأييد والمساندة الكاملة لهذا المذهب، بالرغم من أنهما صدراً عن أصول مختلفة.

---

(1) تتكون ذرة الأكسجين من 8 الكترونات. أثنان منها في المدار السفلي. وبقيتها في المدار العلوي وحيث إن أستقرار الذرة يتوقف علي أستكمال المدار الأعلي لبقية إلكتروناته. أي تكون ثمانية. فإن ذرة الأكسجين تتحد بذرتي أيدروجين، كل منها له إلكترون واحد، لكي يتكون جزيئي الماء.

(2) Poincare, H: The Foundation Of Science, In Davis. Philosophy Of modern Science. NY. 1958, PP. 60-63.

ونقصد بالفهم البرجماتي ذلك الاتجاه الفلسفي الذي ذاع وأزدهر في البيئة الفكرية الأمريكية. وفي نفس الوقت جاء معبراً عن الظروف التي مر بها المجتمع الأمريكي منذ نشأته، والتي حتمت رفض المعايير الصورية (الاتساق المنطقي أو تطابق الفكر مع الواقع) كأساس لتقويم صدق أي قضية. لذلك يفرق بيرس (1914+) بين نوعين من العقول، لكل منها معاييره في الفهم والتقويم. فهناك العقل العلمي الذي يعيش صاحبه حياته بين المختبرات، والذي له طريقته الخاصة في صياغة القوانين العلمية وتقويمها. هذه العقلية يسميها بيرس بالعقلية العملية. والعلماء الذين يمثلون هذه العقلية عندما يقولون أنهم يعتقدون بصدق قانون ما، لا يقصدون مجرد أتفاقه صورياً مع المشاهدات، بل نجاحه في تحقيق توقع ما[1].

وعندما أطلق بنيامين فرانكلين طائرته الورقية في يوم عاصف مرعد، لم يكن مهتماً بتحقيق التطابق بين صيغة ما في ذهنه وبين ما يراه. بل إن تنجح توقعاته كما تصورها. أي تفريغ السحب الرعدية من شحنتها الكهربية. ومع ذلك، فاقتران الصدق بالنجاح في القانون العلمي لا تناقض فيه. فلدوام النجاح لابد أن نعرف كيف ننجح. وهذا يدفعنا لتحري الصدق. ولكن المهم هو ألا يكون الصدق لذاته هو الهدف. أما النمط الثاني من العقول فيسميه بيرس "دودة الكتاب" Book Warm مثل هذه العقلية مثل كانط، لا تكتسب معارفها من الواقع، بل من الكتب. لذلك فأصحابها لا يتكلمون عن النجاح أو الإخفاق بل عن الصواب أو الخطأ.

وهكذا ظهرت فكرة أن الأفكار وتكويناتها المنطقية هي مجرد أدوات أو وسائل لتحقيق أغراض عملية. ولا شك أن الأفكار تحمل مضموناً ما يحتمل الصدق أو الكذب. غير أن هذه المسألة لا تشغل بالبرجماتيين، لأنهم يضعون الأهداف العملية نصب أعينهم. وبهذا المعنى، يلتقي الاصطلاحيون والبرجماتيون عند الفهم الوظيفي للقانون العلمي. أي أن القانون وسيلة لشيء آخر مفيد. وليس

(1) Pierce, C.S: How to Make Our Ideas Clear. In Barretts Philo. In The Twentieth Century. N.Y, 1962, PP. 136-37.

من الضروري أن نفهم الفائدة بمعناها اليومي الاستهلاكي. بل قد تكون فائدة علمية. أي حل مشكلة علمية، أو إضافة معارف جديدة، أو ترجمة القانون إلى تكنولوجيا تزيد من قدراتنا العلمية والعملية[1]. وهكذا يكون القانون العلمي هو خطة عمل، تتكون من عدد من المفاهيم والعلاقات، القابلة للتطبيق لحل مشكلة ما. فإن نجح في حل المشكلة قبلناه. وإن أثري معارفنا بمزيد من الحقائق تمسكنا به أكثر. الأمر الذي يتفق مع التعريف الذي قدمته البرجماتية للإنسان بأنه حلال المشاكل Probiem Soiver.

ويهمنا أن نلقي الضوء على رأي آخر الفرسان الثلاثة للبرجماتية وهو ديوي (1952+م) J. Dewey، نقول رأيه في القانون العلمي، وباعتباره الأكثر أسهاماً في تأسيس المذهب الأداتي. فهو يبدأ بتعريف البرجماتية تعريفاً ينسجم مع نتائج العلم الحديث، فيقول أنها منهج لتصحيح المسار الفلسفي. هذا المنهج هو المنهج التجريبي الطبيعي The Method Of Empirical Naturalism ويستطرد بأنه المنهج الوحيد الذي يجعلنا نتقبل بحرية وجهة نظر ونتائج العلم الحديث[2]. وفي إطار نظريته الوظيفية إلى العقل من ناحية، ثم تأثره بالدارونية من ناحية أخرى (وهي النظرية التي تجعل بقاء الكائن الحي مرهوناً بقدرته على التكيف مع البيئة). يؤكد ديوي أن العقل أداة لإفراز الرموز. وأن هذه الرموز وما بينها من علاقات، والتي تشكل القانون العلمي، لا يتوقف معناها على من يستخدمها فقط كما ذهب بيرس. ولا هي دالة الحوادث الطبيعة فقط، كما يقول دعاة المعايير الصورية. بل الأهم أنها أدوات أو وسائل أو إجراءات Means Or Tools or Operations لإحداث التفاعلات المناسبة بين الإنسان وبيئته على نحو يحقق مصالحه. وحتى لا يسارع البعض باتهام ديوي بعدم الموضوعية. أي أن تكون لكل بيئة قوانينها الخاصة التي تلبي رغبات الإنسان. وبالتالي تتغير القوانين من بيئة لأخرى، فإن

(1) Freund, P: Contemporary Philosophy And Its Origin D. Van Nostrad. U.S.A, 1967, PP. 122-24.
(2) De Wey, J: Experience And Nature. Dover Pub N.Y 1958 Introduction. P. IX

ديوي يؤكد أن هذه الرغبات ليس طابع شخصي. بل هي عامة عند كل الناس Public لأنها ترتبط بغريزة حب البقاء.

وتتوقف وجهة نظر ديوي الأداتية إلى القانون العلمي على فهمنا لنظريته في العلم. أي تصوره للطبيعة موضوعاً للعلم. ثم فهمه للمعرفة بوصفها محصلة للعلم. فيقول ديوي، أن الحقيقة التي لم تستطع الحياة الاجتماعية أن تخفيها بأقنعتها هي أن الحياة دائماً ما تؤكد نفسها. لذلك، فقوامها المجازفة والصراع والخطر الذي يتهدد الكائنات دوماً هو عدم قدرتها على التكيف مع الظروف المحيطة بها. وفي إطار هذه الطبيعة، يتميز الإنسان عن غيره من الكائنات بقدرته على الاحتفاظ بخبراته الماضية، واستحضارها وقت الحاجة. والعقل في الإنسان هو مجرد عضو عادي لا يختلف وظيفياً عن بقية الأعضاء. ولكنه يمثل قمة التطور العضوي في ملحمة الصراع من أجل البقاء. وبمرور الزمن، تباين هذا الصراع، فلم تعد أدواته هي الأذرع والسيقان، بل الأفكار والذكاء. وبهذا المعنى، يعتبر العقل هو الأداة القادرة على تحويل الخبرات المختزنة للجنس البشري بأسره إلى رموز وعلاقات، أي قوانين علمية. هذه القوانين توضع موضع الاختبار العملي. ومجرد وجود الإنسان حتى اليوم، بالرغم ن شراسة الصراع بينه وبين عوامل الفناء في الطبيعة، هو دليل كاف على نجاح هذه القوانين.

ويضرب ديوي مثلاً بسلوك الإنسان العادي في الحياة. أنه دائماً ما يربط الفكرة بالواقع مباشرة سعياً وراء عائد فوري، لا تفسده شكليات الصدق أو اليقين. وهذا ما نعرفه عن الحس المشترك. ومنه أنبثق ما يسميه بالمعرفة بالصنعة. وكانت هي المدخل الأول للمعرفة العلمية[1]. لذلك، فالعلماء الحقيقيون عند اليونان - كما يقول ديوي - ليسوا هو أفلاطون وأرسطو أو غيرهم من الفلاسفة الطبيعيين السابقين عليهم. بل هم المهنيون والحرفيون والصناع المهرة الذين

(1) Dewey, J: Reconstruction In Philosophy. Henri, Holt & Co. Ny, 1920, PP 15-17

أحتقرهم المجتمع[1]. وهكذا ينتهي جون ديوي إلى أن القانون العلمي ليس معرفة خالصة، سيان كانت معرفة بماهيات الأشياء، أو وصفاً دقيقاً لصور الإطراد فيها. بل هو " أداة متجهة للعمل ". ولكي نكون على ثقة من ذلك، يكفينا أن نحلل كلمة Labor-atory أي المعمل. سنجدها تتكون من مقطعين يؤكدان أن عملية التحقق التي تجري داخل المعمل، تعني بدقة التحقق العملي أو الوظيفي.

(1) Reichenbach, H: Dewey's Theory Of Science. In Schilpp. P. A. The philo. Of John Dewey. N.Y, 1939, P. 159.

الفصل الخامس

مشكلات القانون العلمي

أ – مبدأ الحتمية في التفكير العلمي المعاصر: Principle Of Determinism

من بين الموضوعات الأساسية التي تهتم بها فلسفة العلوم الطبيعية، تحليل بعض المبادئ التي يقوم عليها العلم والمنهج العلمي. وهو ما أستقر عليه الرأي في التعريف الذي قدمه رونز لفلسفة العلم، من أنها "دراسة منهجية لطبيعة العلم من حيث مناهجه ومفاهيمه وفروضه، وموضعه من النسق العام للمذاهب العقلية"[1]. وأحد هذه الفروض أو الموضوعات مبدأ الحتمية Principle Of Determinism.

وهو من الموضوعات التي أثارتها النتائج الثورية التي توصلت إليها الفيزياء المعاصرة، كما تتمثل في نظريتي الكوانتم والنسبية. وبدلاً من الاعتقاد الذي ساد طويلاً، بأن الإيمان بالحتمية ضروري من أجل التعميم العلمي، بل ومن أجل قيام العلم ذاته، بدأت تطفوا على السطح تساؤلات تشكك في صحة هذا المبدأ، وكذلك الأساس الذي يقوم عليه.

أما من الناحية اللغوية، فإن الحتمية تعني في اللغة العربية الحكم النهائي أو المطلق الذي لا رجعة فيه. وكلمة "حتم" معناها قضي بحكم ما. ومنها أشتق لفظ الحاتم، أي القاضي[2]. وفي التنزيل الحكيم: ﴿وَإِن مِّنكُمْ إِلَّا وَارِدُهَا كَانَ عَلَىٰ رَبِّكَ حَتْمًا مَّقْضِيًّا﴾ [مريم:71]

(1) راجع "تعريفات فلسفة العلم" صـ127.

(2) جميل صليبا: المعجم الفلسفي جـ2 صـ442-444.

أما في اللغات الأوربية، فقد أختلط معنى الحتمية بالجبر أو الاعتقاد بالقدر المحتوم Destiny. ومع ذلك، فهناك اختلاف واضح بينهما. فالحتمية تعني الضرورة المشروطة Hypothetical بمعنى أنه إذا توافرت مجموعة معينة من الشروط المعلومة بالنسبة لظاهرة طبيعية. فلابد أن تقع. وهي بذلك ترتد لفكرة النظام الشامل. أي أن الظواهر الطبيعية موجهه ومحكومة بقوانين ثابتة. ويقابلها مبدأ اللاحتمية أو عدم الضرورة Indeterminism.

أما مبدأ الجبر Fatalism فهو نوع من الضرورة المطلقة أو غير المشروطة Non-Hypothetical ذلك الذي يسميه كوكتو "بالآلة الجهنمية"[1]. والجبر يختص بالإنسان حياته ومصيره وما سيقع له من حوادث، ولا شأن له بالطبيعة. ويمكننا أن نتلمس بداياته الأولي في فكرة المويرا Moerae عند الرومان[2]. أو فكرة العقاب الذي لا يفلت منه الإنسان. وعليه دوماً أن يستغفر عن جريرة كانت محتومة عليه، وما كان بمقدوره أن يتجنبها. ونستطيع أن نلاحظ هنا، أن حتمية المويرا تنصب على المصير أو المستقبل. بينما الحتمية في القانون العلمي تتعلق بالعوامل أو الأسباب الماضية. أي أن الأسباب تحتم المسببات. بينما المسببات أو الغائية أو المصير هي التي تحتم الأسباب، كما نراه في الجبر[3]. والجبر أيضاً هو أل نمسيس Nemesis عند اليونان، والذي يسري حكمه على البشر والآلهة على السواء. وهو ما نراه في "أسطورة أوديب"[4].

أما أنكسيماندروس (أحد فلاسفة ملطية) فقد ذهب إلى أن الكون مر بثلاث مراحل، هي مرحلة الكاوس Chaos أي الخواء واللاتميز، ثم المرحلة التي يسودها

---

(1) بول موي: المنطق وفلسفة العلوم صـ65.

(2) المويرا هي ربة القدر في الأساطير اليونانية والرومانية. وتمثل قوة قاهرة لا مهرب منها.

(3) يمني طريف الخولي: الحرية الأنسانية والعلم. دار الثقافة الجديدة، 1990، صـ18.

(4) تنبأت العرافة للملك لايوس أنه سينجب طفلاً، سيقتله ويتزوج أمه. وعبثاً حاول الملك التخلص من هذا الرضيع والإفلات من النبؤءة. لكن محاولته ذهبت أدراج الرياح. وهكذا قتل أوديب أباه الملك وهو يقود عربته الملكية علي مشارف طيبة، وتزوج امه جوكاستا. وكان علي أوديب – بعد أن علم الحقيقة – أن يفقأ عينيه تكفيراً عن خطيئة لا ذنب له فيها. أما أمه فقد أنتحرت. أنه عقاب هين لمن اتخذت من أبنها زوجاً، وكان لها منه ولد من ولد. نفس المرجع السابق. نفس الموضع.

قانون العدالة أو القدر الذي يسري على كل شيء. ثم مرحلة الصراع من أجل البقاء غير أن ميلاد أي موجود فيه تعد وظلم وكسر لقانون العدالة. ولابد أن يكفر عن خطيئة الميلاد بالموت. والقدر في المسيحية هو الله المحايث للطبيعة - كما ذهب أسبينوزا - والذي يحصي على العباد أفعالهم. وفي الإسلام، هو قدر الله وقضاؤه المبرم. وفي التنزيل الحكيم: ﴿وَكَانَ أَمْرُ ٱللَّهِ قَدَرًا مَّقْدُورًا﴾ [الأحزاب:38]، والذي من أجله ندعو "اللهم لا نسألك رد القضاء ولكن نسألك اللطف فيه".

وبالرغم من الاختلاف الواضح بين الحتمية والجبر، فقد دلت الدراسات التي قام بها بوانكاريه أن منشأهما واحد، وهو علم الفلك. فالنظام الدقيق والثابت الذي تتحرك به الكواكب في أفلاكها، حول نفسها وحول الشمس، هو الذي أوحي للإنسان منذ بداية الخليقة بفكرة النظام. وبينما نشأت فكرة الجبر عند القدماء مرتبطة بالتنجيم وربط حياة الإنسان ومصيره بحركة الكواكب. فقد ولدت فكرة الحتمية في التفكير العلمي الحديث، مرتبطة بفكرة المسار الثابت Trajectory. أي أن كل شيء متحرك بموضعه المكاني وسرعته. فإذا عرفنا موضع ذلك الشيء والسرعة التي يتحرك بها واتجاه الحركة، أمكننا التنبؤ بنوع من الحتمية المطلقة أين سيكون ذلك الشيء في وقت معين، أو متى سيكون في موضع معين. وطالما أن كل شيء في الكون يتحرك. إذن فالكون كله تحكمه حتمية صارمة. وهي الفكرة التي لعبت الدور الرئيسي في الحتمية الآلية المنبثقة عن الفيزياء النيوتونية. بل أن الإيمان بالحتمية تجاوز مجرد التنبؤ الدقيق، ليصبح أداة للكشف العلمي. فمن ثقة العلماء بأن الكواكب يستحيل أن تغير مساراتها، تمكن العالم الفلكي الفرنسي ليفرييه من اكتشاف الكوكب نبتون عام 1820، حينما لاحظ وجود انحراف طفيف في مسار الكواكب أورانوس. وما دام الخطأ لا ينبغي بالنسبة للطبيعة. إذن فلابد أن نكون أمام كوكب جديد[1].

والحتمية لها ثلاثة معاني على الأقل. الأول يقول أن هناك نظاماً ثابتاً Order يعم الكون بأسره. وأن الظواهر الطبيعية تطرد في وقوعها وفقاً لهذا النظام. ونقصد بالنظام وجود نوع من الترتيب والاتساق الثابت بين الظواهر ويتجلي لنا هذا النظام

(1) زكريا إبراهيم: مشكلة الحرية. مكتبة مصر، 1971، صـ95.

في مبدأين أثنين، هما مبـدأ اطـراد الطبيعـة Uniformity Of Natureثـم المبـدأ العـام للسببية Law Of Universal Causation. أما مبدأ السببية فيعني أن لكل حدث سبباً. وأنه لا مجال للمصادفة أو العشوائية في الكون. ومن ثم، يصبح الكون أشبه ما يكـون بالآلة الكبيرة التي تمثل نظاماً مغلقاً من الأسباب والمسببات. أو تمثل نظاماً من القـوي المختلفة التي تؤثر في بعضها البعض بطريقة قابلة للحساب. وقد عبر لابلاس عن هذا المعنى في مقدمته لكتابه "مقال في حساب الاحتمالات" فيقول "إن علينا أن نعتبر الحالة الراهنة للكون، نتيجة لحالتنا السـابقة، وسـبباً في حالتنـا الـتي تـأتي بعـد ذلـك. ولـو استطعنا أن نعرف في لحظة معينة جميع القوي التي تحرك الطبيعـة، وموضـع كـل كـائن فيها، لاستطعنا أن نعبر بصيغة واحدة عـن حركـات أكـبر الأجـسام في الكـون، عـن حركات أخف الذرات وزناً. ولكان علمنا بكل شيء علماً أكيداً. ولأصـبح المـستقبل والماضي ماثلين أمام أعيننا كالحاضر تماماً[1].

أما اطراد الطبيعة، فيعني ضرورة العلاقات السببية أو - والمعنى واحد - تـوالي وقوع الظواهر وفقاً لأسبابها. واستمرار هذا الوقوع في المستقبل دون انقطاع. وهـو في مجمله يفيد ثبات النظام العام للكون، والذي نعبر عنه اليوم بمبدأ بقـاء الطاقـة. والآن، إذا استطعنا أن نعبر عن هذا النظام على هيئة قانون علمي، فإن الطبيعة لابد أن تطيع كل ما يطرحه هذا القانون من تنبؤات. فهل رأينا قطاراً يستطيع السير خارج قـضبانه. كذلك الطبيعة كالقطار، نحن الذين نحدد مسارها بحتمية القانون. فإذا فهمنا النظام هنا باعتباره معبراً عن جوهر الطبيعة وماهيات الأشياء، سـنجد أن هـذا المعنـى للحتميـة مرادف للقانون الكامن، ولكن في صورته الحديثة.

أما المعنى الثاني للحتمية، وفي نفس الوقت مرادف للقانون المفـروض. فهـو لا يختلف عن المعنى الأول، إلا من حيث دلالـة الـضرورة في القـانون العلمـي. نعـم إن الحتمية ما تزال تعني الـضرورة المـشروطة. ولكنهـا ليـست ضـرورة موضـوعية تمثـل علاقات داخلية بين الأشياء. بل ضرورة فرضها الله، أو فرضها العقل بتفويض من الله على الطبيعة. ومن ثم، وهب الله للإنسان عقلاً قادراً على اكتشافها. وحينئـذ تـصبح

(1) محمود قاسم: المنطق الحديث ومناهج البحث. القاهرة 1968، صـ66.

الحتمية هي طاعة الطبيعة للنظام المفروض عليها. وهذا هو المعنى الذي نجده عند جاليليو وديكارت ونيوتن وغيرهم. وقد أشرنا من قبل إلى عبارة جاليليو التي تؤكد هذا المعنى للحتمية. إذ يقول "تخطئون إذ تظنون أن لله وحياً واحداً: بل وحيان. فهناك الوحي المكتوب. وهناك الوحي الذي يمثل صنع الله للطبيعة وفعله فيها... وإذا كان المفسرون يختلفون في فهمهم للكتاب المقدي بحسب اجتهاداتهم، فلا سبيل إلى المعرفة الحقة إلا عن طريق قوانين الله في الطبيعة"[1].

أما المعنى الثالث للحتمية، فهو عبارة عن تطبيق لدلالة الضرورة في المعنيين السابقين، للتحقق من الفروض العلمية الاستنباطية. والقدرة على الحسم فيما لو أجتمع فرضان لتفسير نفس الظاهرة. وبدون الرجوع المباشر للتجربة. فكل قانون علمي يفسر شريحة معينة من الظواهر الطبيعية، يعتبر بمقتضي مبدأ الحتمية صادقاً صدقاً مطلقاً بالنسبة لهذه الظواهر. وبصرف النظر عما إذا كانت الحتمية موضوعية أو مفروضة. فإنه إذا عرض علينا فرض جديد يتعلق بنفس الظواهر، أمكننا حسمه صدقاً أو كذباً بدون تحقيق تجريبي. أي على أساس اتساقه أو تناقضه مع القانون الحتمي. لنفرض مثلاً أن هناك قانون حتمياً يقول أن كل المعادن تتمدد بالحرارة. ثم جاءنا من يسأل: هل الزئبق يتمدد بالحرارة. فإن الرد سيكون بالإيجاب دون تجربة، لأن الزئبق معدن. وهو ما يدل عليه السور "كل" الذي يسبق القانون، والذي يدل على الضرورة أو الحتمية. وهذا يعني أن الطبيعة لا تنطوي على ثغرات ولا تحتمل المصادفة. فكما أن القضيتين المتناقضتين لا وسط بينهما. كذلك الفرض الجديد، إما أن يتفق صراحة مع القانون الحتمي أو أن يرفض.

وهكذا، أعتقد العلماء في صحة مبدأ الحتمية باعتباره أحد المبادئ الضرورية التي يستند إليها القانون العلمي، بل والتفكير العلمي بشكل عام. فيقول كلود برنار في كتابه "مدخل إلى دراسة الطب التجريبي" عن أهمية مبدأ الحتمية "أما عن كونه الركيزة، فكما أن الإنسان في حالة المشي الطبيعي للجسم لا يستطيع السير إلا بوضع قدم أمام

(1) Cassierer, E: Galeleo PP. 3-4.

الأخرى، فإنه كذلك في حالة السير الطبيعي للذهن، لا يستطيع التقدم إلا بوضع فكرة أمام الأخرى. وهذا معناه انه لابد للذهن من نقطة ارتكاز أولي.... ونقطة الارتكاز هذه هي مبدأ الحتمية. ولولاها لكان قد قضي على الإنسان وعقله، أن يدور في دائرة مفرغة، وألا يتعلم شيئاً"[1]. وفي حين كان مبدأ الحتمية عند العلماء مؤسس في الغالب على ركائز برجماتية وأداتية، فقد أهتم بتحليله علماء مناهج البحث وفلاسفة العلم. أما علماء المناهج، فيرجع اهتمامهم بهذا المبدأ إلى أنه هو أساس الاستقرار. بمعنى أنه لولا الإيمان بالحتمية، أي خضوع الطبيعة لنظام ثابت مطرد، ما كان التعميم في القانون الاستقرائي ممكناً. أما فلاسفة العلم، فقد اهتموا بتحليل مبدأ الحتمية لمعرفة الأساس الذي يقوم عليه.

وقد انتهت تحليلاتهم إلى أربعة مواقف متميزة.

1. أما الفلاسفة التجريبيون أمثال جون أستيوارت مل، فقد ردوا مبدأ الحتمية لمبدأ السببية. ثم عادوا فجعلوا السببية نتيجة لعملية استقرائية، مع أنها هي ذاتها أساس الاستقراء. وهكذا وقعوا في الدور المنطقي. بمعنى أن المبدأ الواحد لا يمكن أن يكون دليلاً على صحة نفسه.

2. أما الفلاسفة العقلانيون والمثاليون أمثال ديكارت وكانط، فقد ذهبوا إلى أن الحتمية إما أن تكون مفطورة في العقل الإنساني Innate. أي يولد الإنسان وهو مزود بها، أو أن تكون مبدأ أولياً سابقاً على التجربة Apriori. والدليل الذي قدمه ديكارت على ذلك، أن هذا المبدأ موجود عند الناس جميعاً. وبالتالي فهو غير مكتسب. فيقول كوبلستون "لقد أقام ديكارت علم الفيزياء على أساس الاستدلال المنطقي من عدد من الأفكار الفطرية، ومن بينها فكرة الحتمية"[2]. أما كانط فقد ذهب إلى أن الحتمية هي أساس الضرورة في القانون العلمي.

3. أما الواقعيون من أصحاب الاتجاهات الميتافيزيقية أمثال وأيتهد وبرود وبافينك

(1) يمني طريف الخولي: نفس المرجع، صـ11.

(2) Copleston, F: A History of philosophy. Image. Book N. Y, 1963, Vol. IV P.93.

فقد أكدوا واقعية وموضوعية مبدأ الحتمية. بمعنى أنه مبدأ كـامن وسـط الظـواهر ذاتها، ويعبر عما يسود الطبيعة من نظام ثابت. وأن العقل المنبث في الطبيعـة، أي الذي يعمل بقوانينها، وحده القادر على الكشف عنه.

4. وعلي خلاف المتوقع، حاول ماكس بلانك، صاحب نظرية الكوانتم، أنقـاذ مبـدأ الحتمية من الانهيار الذي تسبب فيه هيزنبرج بمبدئه عـن اللاتعـين أو اللاحتميـة. فيميـز بلانـك بـين عـالمين، همـا العـالم الحـسي Sense- World وصـورة العـالم الفيزيائية World Picture Of Physics. وهي عبارة عن بناء تصوري محض يقوم على الرياضيات والمفاهيم الإفتراضية. وإذا كانـت الحتميـة قـد اهتـزت بالنـسبة للعالم الحسي. أي فشل العلماء في الجمع بدقة بين موضع وسرعة الإلكترون. فما تزال الحتمية محتفظة بمانتها في الصورة الفيزيائية. "فالطبيعة - فيما يقول - لا تسير في خط زجزاجي. ولكن في خط مستقيم"[1]. وهو يقصد بذلك نفي العشوائية عن الطبيعة وكأنها تترنح.

5. أما فلاسفة العلم مـن المناطقـة، فقـد رفـضوا التفـسيرات الـسابقة إمـا لتناقـضها المنطقي أو لأستنادها إلى ثوابت ميتافيزيقية. وعلي العكس من ذلك، اعتبروا مبدأ الحتمية مصادرة برجماتية أو أداتية، أو فرضاً شديد العمومية. نسلم بـه مـن أجـل قيام العلم، دون أن نبرهن عليه، وطالما البرهان مستحيل.

وتعتبر الحتمية الآلية التي سادت خلال القرون من السابع عشر حتى قرب نهاية القرن التاسع عشر، والتي انبثقت عن الفيزياء النيوتونيـة، هـي أوضـح صـور الحتميـة الحديثة وأوسعها انتشارا. ويـدلنا التحليـل المنطقـي للأسـس الـتي تقـوم عليهـا هـذه الفيزياء، أن هذه الحتمية عقلية أو رياضية تقوم علـى تـصور مـادي للطبيعـة. أو هـي بعبارة أدق حتمية معملية، تقوم على أسـاس عقلـي خـالص، هـو مفهـوم العـزل أو النسق المعزول. فقد تعامل نيوتن مع الكون المعروف آنذاك، كما يتعامل عالم الكيميـاء داخل معمله مع كمية من الغاز. يعزلها عن كـل المـؤثرات الخارجيـة، عـدا العامـل أو

---

(1) Planck, M: Scientific Autobiography. Trans. By Frank gaynor. Philo. Lib, N.y, 1949, PP. 97-99.

العوامل التي يريد أن يعرف أثرها عليها. مثل درجة الحرارة أو الضغط أو الحجم. وبالتالي يتوافر له شرطاً الإحاطة والتحكم. غير أن المعمل الذي وضع نيوتن الكون بداخله كان هو العقل. وأدواته هي الرياضيات. وكان هدفه أن يثبت أن الطبيعة تطيع قوانين العقل ومبادئه. وكانت الروح العقلانية السائدة آنذاك تشجع على هذا الاعتقاد. وقد ساعد الحيز الضيق من الكون المعروف آنذاك على نجاح عملية العزل العقلي، حتى ظن العلماء والمفكرون أن نجاح القوانين الطبيعية، دليل على قيادة العقل للطبيعة. وحسبنا للدلالة على هذا المعنى للحتمية أن نتأمل قليلاً في قانون القصور الذاتي، العمود الفقري لفيزياء نيوتن. سنجد أن منطوق القانون يصور الكون بأسره، وكأنه لا يحتوي إلا على جسم واحد فقط. أما ما يعج به الكون مما لا حصر له من الأجسام الأخرى، فقد عزل تأثيرها عنه.

اللاحتمية INDETERMINISM:

وهكذا ظل مبدأ الحتمية مقبولاً في العلم حتى نهاية القرن التاسع عشر أو قبل ذلك بقليل. وأصبح كل شيء في نظر العلماء محدداً من قبل في نظام دقيق محكم وانسجام شامل. غير أن بعض الظواهر الجديدة، سيان في مجال الهيدروديناميكا (ديناميكا الغازات) أو الديناميكا الحرارية، بدأت وكأنها لا تطيع قوانين الميكانيكا الكلاسيكية. ومن ثم، بدأت الثقة تضعف في مبدأ الحتمية العام أو الحتمية الآلية.

بل أن الكون مع بداية القرن العشرين لم يعد هو ذلك الكون المعملي البسيط الذي رسمه نيوتن ببراعته العقلية. فبرزت نظريات جديدة تتكلم عن الكون الكبير جداً الذي تقاس وحداته الصغرى بملايين السنوات الضوئية. وكذلك الكون الصغير جداً الذي نسمع عن جسيماته المتناهية في الصغر، ولا نكاد نراها. وبدأ التفسير الآلي بحتميته يتداعي أمام تفسيرات أخرى بمبدأ الاحتمال والنظريات الإحصائية.

أما بالنسبة للكون الصغير، فقد تبين للعلماء منذ أن قدم دالتون تفسيره الجزيئي للمادة، وبخاصة بالنسبة للغازات المختلفة في حركة جزيئاتها لا تطيع القوانين النيوتونية. فالسنتيمتر المكعب من الغاز يحتوي على مليارات المليارات من الجزيئات. كل جزيئي منها له معادلته الخاصة للحركة. هذه المعادلات تحدث وتتغير ملايين

المرات في الثانية الواحدة[1]. وحيث أنه من المستحيل إحصاء هذه المعادلات أو كتابتها، فإن العلماء يتعاملون معها في إطار نظرية الأعداد الكبيرة ونظرية المتوسطات. ثم تكررت نفس الصورة مرة أخرى، ولكن بالنسبة لمستوى أدق من المادة هو عالم الجسيمات دون الذرية. فقد تبين للعلماء أن فكرة المسار النيوتونية التي يستند إليها مبدأ الحتمية الآلي، لا تنطبق على سلوك الإلكترونات. والمقصود بالمسار هو تحديد موضع وسرعة واتجاه حركة الجسم المتحرك. ولكن من المستحيل أن يجتمع للإلكترون قياسين دقيقين للموضع والسرعة معاً.

وهو ما كشف عنه مبدأ هيزنبرج المشهور عن اللاتعين أو اللاتحدد Uncertaintity principle بل أن الإلكترون نفسه - بفرض وجوده - يستحيل رؤيته، ناهيك بقياسه. فكتلته 10^{27} جرام أي يكاد يكون هو والعدم سواء. وحجمه 10^{12} سنتيمتر. ولا سبيل لرؤيته إلا عن طريق أشعة جاما بالغة القصر، والتي تزيد كمية تحركها آلاف المرات عن كمية تحرك الإلكترون. وهكذا، لكي نري الإلكترون لابد أن نسلط عليه أشعة جاما. فإذا فعلنا، كنا كمن يضع عربة طفل رضيع أمام قطار يندفع بأقصى سرعته[2].

أما بالنسبة للكون الكبير جداً، فقد عرف العلماء أن وحداته الصغرى لم تعد هي النجوم أو الكواكب. بل المجرات التي لا نكاد نحصي عددها. كل مجرة منها تتكون من مئات الآلاف من النجوم. هذه المجرات تتجمع معاً على هيئة عناقيد تعرف بالسديم. وأن مجرة درب التبانة (أو الطريق اللبني) التي تضم مجموعتنا الشمسية، تشتمل على مئة ألف مليون نجم كشمسنا. ويبلغ قطرها مائة ألف سنه ضوئية. وأن أقرب المجرات إلينا يبعد عنا بمسافة 700 ألف سنه ضوئية. وأن قوام الكون المرئي حتى الآن يزيد على مليوني مجرة بلغ بعد بعضها عن الأرض ما يزيد على مليون سنه ضوئية[3]. كما تبين من دراسة درجة لمعان النجوم، ومن التحليل الطيفي للأشعة المنبعثة منها، إن المجرات التي تحتوي تلك النجوم تتباعد عن بعضها البعض وعن مجرتنا

(1) Rydnik, V.: ABC,s of Quantum Mechanics. Mir. Pub. Moscow, 1968, P.93.
(2) Rydnik, V: IBID PP. 108-109
(3) جمال الدين الفندي: قصة السماوات والأرض. دار ومطابع الشعب. القاهرة 1968، ص14-16

بسرعة تقترب من سرعة الضوء. وبالتالي لا يصلنا منها أي ضوء، ولا نعرف عنها شيئاً. وهذا يعني في نظر العالم الفلكي هاس أن العالم سوف يصل بعد بضعة ملايين من السنين إلى حالة من الفوضى، تكون هي نهايته.

والسؤال الآن هو: هل لا يزال مبدأ الحتمية صالحاً للتطبيق على المعطيات الجديدة لفيزياء القرن العشرين، وحول هذا السؤال اختلفت الآراء. فهناك من يرى أنه لا بأس من الاحتفاظ بمبدأ الحتمية بالنسبة للعلوم التقليدية على الأقل. أما بالنسبة للنظريات الحديثة، فلا مفر الأخذ باللاحتمية. ومع ذلك، يحذرنا البعض من فلاسفة العلم أمثال بول موي من استخلاص أية نتائج فلسفية تتجاوز تطبيق مبدأ اللاحتمية على علم الفيزياء، مثل القول بالحرية الإنسانية. فمجال الطبيعة يختلف عن مجال الإنسان[1]. أما البعض الآخر، فقد رفض تطبيق مبدأ الحتمية حتى على العلوم التقليدية، طالما أن القوانين العلمية ينسخ بعضها بعضاً. فقانون جاليليو عن سقوط الأجسام نسخة قانون نيوتن في الجاذبية. ثم نسختهما معاً نظرية اينشتاين في النسبية العامة. ولو كانت هناك حتمية، لكان أول هذه القوانين هو القانون الثابت والنهائي. غير أن دعاة الحتمية عادوا ليقولوا أن تطور البحث العلمي، وكذلك وسائله ومناهجه كفيل بأن يوصلنا يوماً ما إلى هذه القوانين الثابتة. أما القوانين السابقة، فقد كانت مجرد محاولات غير مكتملة. وأن عدم اكتشافنا لهذه القوانين الثابتة حتى الآن لا يعني عدم وجودها. بل عدم توافر الإمكانات العلمية التي تساعدنا على ذلك. غير أن القائلين باللاحتمية ما يزالون على موقفهم من رفض الحتمية. فنحن ليست لدينا معرفة يقينية عن المستقبل. أما ما يعقله المتفائلون من آمال عن اكتشاف قوانين ثابتة في المستقبل، فهو أمر لا يخرج عن دائرة الاحتمال. ومن يدرينا، فلعل هذه القوانين لا وجود لها على الإطلاق[2].

ب. مشكلة الاستقراء The Problem of Induction:

عرفنا فلسفة العلم من قبل بأنها "الدراسة النقدية للمفاهيم والمبادئ التي يقوم عليها العلم ومناهجه من النواحي المنطقية والإبستمولوجية والإنطولوجية" ومشكلة

---

(1) بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. صـ237-238.

(2) عزمي إسلام: مقدمة لفلسفة العلوم. مكتبة سعيد رأفت 977، ط 1، صـ176-178.

الاستقراء هي واحدة من المشكلات التي تهتم بها فلسفة العلم باعتبارها تختص بالمبدأ الذي يقوم عليه الاستقراء، والذي تتوقف عليه التعميمات العلمية بشكل عام. والمشكلة التي نحن بصددها تتعلق بالأساس الذي نعتمد عليه في تعميم الحكم الاستقرائي، ليس على ما شوهد فحسب من ظواهر بل على لم نشاهد أيضاً، وقد تحدث في المستقبل. وبعبارة أخرى، كيف عرفنا أن المستقبل سيكون على نمط الحاضر والماضي، بحيث أعطينا لأنفسنا الحق في تعميم الحكم عليه سلفاً. "فالشمس تشرق كل يوم" تلك حقيقة لا مراء فيها. يشاهدها ملايين البشر كل يوم ومنذ آلاف السنين. ولكن هل التوالي المطرد لهذه الحادثة لا يخول لنا سلطة إصدار حكم يقيني بأن الشمس ستشرق غداً![1]

وقبل أن نعرض لهذه المشكلة، يهمنا أن نوضح ما نعنيه بالاستقراء لغوياً وفلسفياً. أما في العربية، فالاستقراء مشتق من القراءة، بمعنى الفهم وإدراك الأشياء بأسبابها. ويعني أيضاً تتبع أحوال الشيء لمعرفة ما يتتابه من تغيرات. أما في الإنجليزية، فإن كلمة Induction تعتبر أكثر دلالة على المعنى الاستقراء. فهي تفيد إندراج الجزء في الكل، أو دخول الفرد في جماعة. وتعني أيضاً الوصول إلى نتيجة غير مباشرة من مقدمات معينة، وهذا هو جوهر الاستقراء. إذا يعرفه رسل بأنه "ذلك الضرب من ضروب الاستدلال غير المباشر الذي يكشف لنا عن قانون عام، أو يبرهن عليه"[2]. إذن، فالاستقراء هو استدلال غير مباشر كالاستنباط، ولكنه يختلف عنه في أنه ينتقل من الخاص إلى العام، أو من الجزئي إلى الكلي. أو من ملاحظة عينة محدودة من الجزيئات إلى إطلاق حكم عام على كل الجزيئات المماثلة، ما شوهد وما لم يشاهد. وسيان كان ذلك في الحاضر والماضي أو في المستقبل. أما الاستنباط، فهو يسير في الاتجاه العكسي. أي من العام إلى الخاص. وفي حين تكون النتيجة الاستنباطية مساوية أو أقل من مقدماتها. فإن النتيجة الاستقرائية دائماً ما تكون أكبر من المقدمات.

وهنا تكمن مشكلة الاستقراء. وأقصد به الاستقراء الناقص أو العلمي. فما الذي يبرر الاعتقاد بأن المستقبل الذي نعمم عليه الحكم سيكون مماثلاً للحاضر

---

(1) جون كيمني: الفيلسوف والعلم من 170-171.
(2) Russell, B: Human Knowledge. George allen & Unwin London, 1961, P. 259.

والماضي؛ وما مدي مشروعية هذا الاعتقاد. وهل أتصاف عينة من الجزيئات بصفة معينة يعطينا الحق في الحكم بأن كل الجزيئات الأخرى ستكون لها نفس الصفة. ويضرب رسل مثلاً برجل أطلق عاماً بأن "كل القطط لها ذيل" بعد مشاهدته عدداً من القطط. وما لبث أن إدراك خطأه حينما رأي قط المنك Manx Cat الذي لا ذيل له[1].

وتتفرع مشكلة الاستقراء إلى فرعين، هما شكلة أساس الاستقراء، ثم مشكلة مبدأ الاستقراء. أما المشكلة الأولي فتختص بالجانب المنطقي. بمعنى هل الاستدلال على صدق الكل بناء على صدق الجزء المتداخل معه، جائز منطقيا؟ وإن لم يكن جائزاً من وجهة النظر التقليدية، فما هي وجهة نظر المنطق الحديث؟ أما المشكلة الثانية فتختص بالجانب المعرفي من الاستقراء. بمعنى كيف توصل العلماء الذين يقومون بالبحث العلمي إلى مبدأ الاستقراء. ذلك المبدأ الذي يعتمدون عليه في تعميم أحكامهم التجريبية؟ وحول هذا السؤال، كثرت إجابات الفلاسفة، كل بحسب انتماءاته وثوابته الفلسفية. فالبعض يرده لمبدأ السببية، ولكنهم يختلفون في ماهيتها، أهي مبدأ تجريبي يفتقد إلى الضرورة. وبالتالي يفقد الاستقراء الأرضية "الضرورية" التي يقف عليها. وكان هذا هو رأي هيوم. أم أن الاستقراء يقوم على السببية التجريبية الاحتمالية كمرحلة أولي. ثم لا تلبث السببية أن تكتسب ضرورتها كنتيجة استقرائية. وهذا هو الدور المنطقي الذي وقع فيه مل. أم لعل السببية تمثل مبدأ فطرياً يولد الإنسان فيجده جاهزاً في عقله كما يقول ديكارت. أو أن السببية تمثل مبدأ أولياً سابقاً على التجربة على نحو ما أكد كانط. وبالتالي يكتسب مبدأ الاستقراء صفة الأولية. أم أن السببية لا هذا ولا ذاك. بل لا تعدو أن تكون مجرد فرض شديد العمومية نسلم به لأسباب برجماتية دون أن نبرهن عليه. وكان هذا هو رأي البعض من المناطقة والاصطلاحيين أمثال دوهم وبوانكارية. فيقول هذا الأخير، أننا لا نسلم بمبدأ الاستقراء على أنه يقيني. بل لكونه وسيلة عملية تساعدنا في الوصول إلى قوانيننا العملية، والتي هي بدورها احتمالية[2].

---

(1) Russell, B: The scientific out Look. George allen & Unwin London. P.70.

(2) عبد الرحمن بدوي: مناهج البحث العلمي. النهضة العربية، 1968، صـ178.

مشكلة أساس الاستقراء:

المقصود بمشكلة أساس الاستقراء هو التبرير المنطقي للتعميم في القانون العلمي الاستقرائي. فمثل هذا القانون يصاغ على هيئة قضية كلية، تغطي تنبؤاتها ما نعلمه مما سيقع من حوادث في المستقبل. وهذا يتضمن أنه قانون ضروري. فهل من الجائز الاستدلال على ضرورة صدق الكل من صدق الجزء أو الأجزاء المتداخلة معه. والرأي عند كل فلاسفة العلم من المناطقة هو التأكيد على فساد هذا القول. فيقول عالم المنطق روجيه Rouget إن الاستقراء لا يمثل طريقة صحيحة في التفكير، لأنه يتعارض مع علاقة التداخل في المنطق الأرسطي. فبناء على هذه العلاقة، لا يكون صدق الكل مؤكداً إذا صدق الجزئي المتداخل معه. وهي نتيجة يوافق عليها التجريبيون المناطقة، ولكن على أساس مختلف. فالضرورة التي يستند إليها الاستقراء تقوم على مبدأ عقلي هو مبدأ الهوية (أ = أ). أي أن ما سيقع في المستقبل من حوادث، سيكون صورة طبق الأصل من حوادث الماضي. وأنه لا جديد تحت الشمس. في حين أن الاستقراء يمثل معرفة تجريبية قوامها التحول والتغير أو عدم الثبات. أي معرفة تقوم على مبدأ (أ ≠ أ) أمر محتمل.

أما المناطقة المسلمون، أمثال الإمام الغزالي (1111+م) وابن سينا (1037+م)، فقد رفضا جهة الضرورة في الاستقراء، وذلك بعد رد أساس الاستقراء إلى مبدأ السببية. أما الإمام الغزالي، فقد أستند لمبررات تجريبية واضحة تؤكد أن قياس الغائب على الحاضر، أو قياس المستقبل على الماضي يقوم على الاحتمال فقط دون اليقين. فيقول في كتابه " معيار العلم " ولا يكفي في تمام الاستقراء أن تتصفح ما وجدته شاهداً على الحكم، إذا أمكن أن يتنقل عنه شيء، كما لو حكم إنسان بأن كل حيوان يحرك عند المضغ فكه الأسفل لأنه استقريء أصناف الحيوانات الكثيرة. ولكنه لما لم يشاهد جميع الحيوانات، لم يأمن أن يكون في البحر حيوان هو التمساح يحرك عن المضغ فكه الأعلى"[1].

وإلى نفس الرأي، ذهب ابن سينا أيضاً. أي أن دوام اقتران شيئين ليس كافياً لتقرير وجود ضرورة في العلاقة بينهما. والمثال المعاصر الذي يضرب غالباً للدلالة

---

(1) الإمام أبي حامد الغزالي: معيار العلم في فن المنطق. دار الاندلس بيروت 1964، صـ121.

على هذا المعنى هو اعتقاد الناس لفترة طويلة، أن هناك علاقة ضرورية بين البجع وبين اللون الأبيض. وحينئذ يمكننا الحكم بأن كل البجع أبيض، طالما لم يقع في خبراتنا ما يخالف ذلك. ولكن بعد اكتشاف أستراليا، تبين أن هناك بجع أسود. وهذا يؤكد مقولة هيوم عن الأساس السيكولوجي للضرورة في السببية، والتي تقوم على الاقتران بين الحوادث.

مشكلة مبدأ الاستقراء:

هذه المشكلة تتعلق بالاستقراء نفسه، وليس بنتائجه سيان كانت ضرورية أم احتمالية. بمعنى أنه إذا كان الاستقراء هو المبدأ الذي نعتمد عليه في الانتقال من الحكم على البعض إلى الحكم على الكل. فكيف عرفنا هذا المبدأ. أهو مبدأ مفطور فينا، أم هو مصادرة مفيدة ولا أكثر من ذلك، أم هو نتيجة لعملية استقرائية وبالتالي يكون مبدأ تجريبياً. وكذلك تتعلق هذه المشكلة بمدي قبول الاستقراء كمبدأ صالح للتفكير.

وحول هذه النقطة الأخيرة، تباينت آراء الفئات المختلفة من الفلاسفة والمناطقة:

1. فهناك فئة تقبل الاستقراء كطريقة صحيحة في التفكير، مثل أرسطو وبيكون. ومع ذلك، هناك من بالغ في ذلك حتى جعله الطريقة الوحيدة الصحيحة في التفكر، مثل جون أستيوارت مل.
2. وهناك فئة أخرى رفضت الاستقراء باعتباره يمثل طريقة غير صحيحة في التفكير. وفضلت عليه طريقة القياس، مثل روجيه ورافيسون. ويري هذا الأخير، أن الاستقراء لا يغني عن القياس. وأنه مجرد طريقة تمهيدية لتقديم المقدمات الكلية للقياس[1].
3. أما الفئة الثالثة، ويمثلها عالم الأحياء الفرنسي كلود برنار، فهي تتوسط بين الفريقين السابقين. فهي تقبل الاستقراء، ليس بوصفه الطريقة الوحيدة للتفكير العلمي الصحيح. بل تجمع بينه وبين الاستنباط، باعتبارهما عمليتان

(1) عزمي إسلام: مقدمة لفلسفة العلوم. مكتبة سعيد رأفت 1977، ص206.

متكاملتان[1]. فالاستقراء يقدم لنا قوانين عامة. وسرعان ما نتخذها مقدمات لأنساق استنباطية نتحقق بها من صدق تعميماتنا الاستقرائية.

أما فيما يتعلق بمبدأ الاستقراء ذاته، فقد أهتم فلاسفة العلم بتحليله لمعرفة ما إذا كان يعتمد على مبدأ آخر أشمل. وقد انتهت تحليلاتهم إلى النتائج التالية:

1. رد بعض الفلاسفة مبدأ الاستقراء إلى مبدأ السببية، باعتبار أن نتيجة أي استقراء ما هي إلا صياغة لاطراد الظواهر صياغة سببية. غير أنهم اختلفوا في تصورهم للسببية. أما هيوم، فقد رفض جانب الضرورة في السببية مؤكداً أنها اعتقاد تجريبي. ومن ثم، أنتهي إلى رفض مبدأ الاستقراء. وكذلك رفض اليقين في النتائج الاستقرائية. أما جون أستيوارت مل، فقد انحاز للاستقراء بشكل واضح، مؤكداً أن الضرورة في نتائجه تعود إلى ضرورة مبدأ السببية. وحيث أن مل من الفلاسفة التجريبيين الذين ينكرون الأفكار الأولية أو الفطرية. لذلك بدأ بالتسليم بالسببية كعلاقة تجريبية احتمالية يستند إليها مبدأ الاستقراء. ثم عاد فجعلها نتيجة يقينية لعملية استقرائية.

2. كذلك رد بعض الفلاسفة مبدأ الاستقراء إلى مبدأ السببية، بالإضافة إلى مبدأ آخر هو مبدأ الغائية. وكان هذا هو موقف لأشيليه[2]. غير أن الغائية التي قصدها، لم تكن غائية خارجية يقصد إليها الشيء. وإنما غائية داخلية تمثل نزوع الأشياء لتحقيق كمالها الداخلي، والذي يتمثل في نظام عضوي معين. هذا النظام يجعل الجزء لا يتوقف في تركيبته وحقيقته على الجزء الآخر فقط، بل وعلي الكل أيضاً. وهو نفس المعنى للغائية الذي أشار إليه وايتهد في كتابه " التطور والواقع ". وبخاصة من خلال تحليله لمصطلح التركيبة العضوية[3]. Pattern

3. أما الفريق الثالث من الفلاسفة، فقد رد مبدأ الاستقراء لمبدأ الحتمية. أما العقليون منهم أمثال ديكارت، فقد اعتبروا الحتمية مبدأ فطرياً. أما التجريبيون فقد اعتبروا

---

(1) عزمي إسلام: نفس المرجع صـ207.

(2) عبد الرحمن بدوي: مناهج البحث العلمي. ص173.

(3) بدوي عبد الفتاح: وايتهد وفلسفته في العلوم الطبيعية. صـ50-51.

الحتمية مبدأ تجريبياً لا يتصف بالضرورة. وبالتالي، يفقد مبدأ الاستقراء ضرورته. أما أصحاب الاتجاه العلمي المعتدل مثل بول لأنجافان، فقد ردوا الاستقراء إلى مبدأ الحتمية، ولكن بالنسبة للعلوم التقليدية فقط. ولا شأن له بالعلوم التي تبحث في العالمين الصغير جداً والكبير جداً. في حين رفض المناطقة كل التفسيرات السابقة. وردوا الاستقراء لمبدأ الحتمية. ثم اعتبروا مبدأ الحتمية فرضاً شديد العمومية نسلم به دون برهان، من أجل تقدم العلم. ويكاد يكون هذا الرأي الأخير هو التوجه العام عند الغالبية من فلاسفة العلم المعاصرين. أي التسليم بمبدأ الاستقراء لأهميته بالنسبة للعلم. ولكن دون الإدعاء بأنه مبدأ يقيني سابق على التجربة. ولا القول كذلك أنه مبدأ تجريبي. وإنما هو مجرد فرض برجماتي يقوم عليه المنهج العلمي.

خاتمة: العلم ومستقبل الإنسان... إلى أين؟

إذا صدق حدس هيجل، من أن لكل عصر روحاً معينة تتجسد في كل صور الإبداعات الإنسانية، فإن عصرنا هذا، ودونما أدنى شك، بل ولقرون طويلة قادمة – دون مصادرة – هو عصر العلم بكل ما تعنيه هذه الكلمة من دلالات معرفية ومنهجية وتقنية، بل واجتماعية وقيمية. يتضح لنا ذلك مما نشهده من انفجار معرفي يكاد يجرف بطوفان معلوماته أكثر العلماء تخصصاً. فقطرة الماء التي لا يلتفت إليها أحد أصبحت عالماً مشحوناً بالأسرار، يلهث وراءه العلماء من كل التخصصات. فالفيزيائيون يرون فيها صورة مصغرة لحقيقة الوجود، بما تنطوي عليه من جزيئات وذرات. دعك من الذرة، فهي كون كامل من الجسيمات المتناهية في الصغر. والكيمائيون لا يرونها مادة بسيطة كما تخيلها اليونان. بل مركب من الأيدروجين والأكسجين بنسبة دقيقة. والبيولوجيون يقولون أنها متحف طبيعي كامل لأشكال الحياة البدائية من جراثيم وميكروبات وفطريات وطفيليات. أما علماء البيئة فيؤكدون أن قطرة الماء هي مرآة صادقة لكل ما يلوث البيئة[1].

ومع ذلك، فهذه الطفرة العلمية ليست ثمرة بلا جذور. ولا هي قضية تقريرية تفتقر إلى التفسير. بل تعود بأصولها إلى ثلاثة قرون مضت. فبقانون الفعل ورد الفعل، اندلعت ثورة عارمة منذ منتصف القرن السادس عشر ضد أساليب القمع بكل أشكالها الدينية والفلسفية والعلمية. وعلي أنقاض دوجماطيقية مقيتة طالت في أوربا أكثر من عشرة قرون، أشرقت أنوار عصر إنساني جديد، أضاءت عقل الإنسان وفكرة بروح إبداعية بشرية هي روح العلم. ذاك الذي كان وما يزال رمزاً على قدرة الإنسان على فهم الطبيعة بلا وصاية علوية. وتسخير قوانينها في الارتقاء بحياته. فيقول فولر G Fuller،B، "لقد انحسر عالم ما بعد الطبيعة إلى المؤخرة. وتضاءل سلطان السماء

(1) Black, wood, O.H: An outline of atomic physics. J.willy & sons Inc. N.Y, 1955,P.25.

والخوف من النار، بالقياس إلى الأمل في النجاح والبعد عن الإخفاق في هذه الحياة الدنيا. ولم تعد الحياة على الأرض معبراً لحياة أخرى بعد الموت. بل غدت شيئاً مستقلاً بذاته. وينبغي العناية بها واستغلالها واستكمالها إلى أقصي ما تسمح به الظروف المادية. وصفوة القول أن الحياة الإنسانية لم تعد مجرد معاناة يستعد فيها الإنسان لحياة أخرى بعد الموت. بل أصبحت شيئاً جديراً بأن يحيياه الإنسان لذاته. وشعر الإنسان بأنه قادر على فهم الطبيعة واستيعاب الحقيقة باستخدام العقل. وأن ما أوتي إياه من ذكاء فطري يمكنه من الاستغناء عن الوصايا السماوية في معرفة طبيعة الخير وشروط السعادة الإنسانية. وأن قواه العقلية وإرادته تكفي للارتفاع به إلى مرتبة الكمال، دونما حاجة للاستعانة بالوحي[1].

وهكذا أصبح العلم هو المحور الجديد الذي يدور حوله الناس بعقولهم وأفئدتهم. وأخذ شيئاً فشيئاً يكتسب ما كان للنص من قداسة. وتحول العقل إلى منطق البرهان بعد غيبوبة طويلة سادها قانون الجبر والإذعان. وبجهود رجال مخلصين أمثال كوبرنيقوس وكبلر وجاليليو ولفوازييه ونيوتن، بدأت البشرية تخطو خطواتها الأولي في تأسيس حضارتنا الراهنة. وأقتحم الإنسان بجرأة وثقة كل ميادين المعرفة. فأستنبط الكهرباء من لفة سلك ومغناطيس. واخترع المصباح والهاتف والمذياع والتلفاز. وأحدث ثورة في مجال الاتصالات حتى وصل صوته وصورته إلى ما بعد كوكب المريخ.

ونحن لو تصورنا إنساناً عاش في النصف الأول من القرن التاسع عشر، وقد بعث من قبره. وشاهد ما حققته التقنيات العلمية اليوم لاعتراه الذهول. فما تحقق اليوم يفوق أكثر الأحلام خيالاً. فمن آلات الطباعة الجبارة، إلى عالم الكيمياء التخليقية التي زودتنا بآلاف المركبات الجديدة النافعة. ثم ثورة الهندسة الوراثية. ناهيك عن الأبحاث العلمية في مجال الكيمياء العضوية، والحديث عن الهرمونات والفيتامينات

---

(1) Fuller, B.A.G: ahistory of philosophy. H. Holt & Co. NY. 1952, Vol ll, P.6

(1) ميلفين بيرجر: انتصارات العلم الحديث. ترجمة ثابت قصبجي. مطابع البلاغ صـ33-35، صـ43-50.

والمضادات الحيوية وغيرها مما لم يكن معروفاً من قبل. وبالرغم من أن الطبيب في القرن قبل الماضي كان يمارس مهنته بطريقة علمية. إلا أن وسائله التشخيصية كانت متواضعة للغاية. فأين هو من أجهزة قياس الضغط الحديثة. أو أجهزة رسم القلب أو الأشعة المقطعية، أو الموجات فوق الصوتية[1].

وهذا الانقلاب في التطبيقات التكنولوجية للعلم، وأكبه انقلاب مماثل في تصور الإنسان للعالم المحيط به فلم. يعد هو العالم الآلي السكوني الذي يقوم على المطلق النيوتوني ذو القوانين المقدسة. عالم كل شيء فيه واضح ومفهوم. وجميع معارفنا محكومة بمبادئ العقل وممهورة بخاتم اليقين. والطبيعة بكليتها تحت تصرف مبدأ الحتمية الآلية. لقد تغيرت الصورة تحت وطأة الزلزال الهائل الذي أحدثته نظريتا الكوانتم والنسبية. فالإلكترون، ذلك الكيان الذي تكاد كتلته تقترب من الصفر، دوخ العلماء الذين أصروا على يتتبعوا مساره. فلا موضع له ولا سرعة إذا شئنا توخي الدقة في الجمع بينهما. ولم يبق على هيزنبرج سوي أن يعلن موت الحتمية في النهاية. ولم يعد كوكبنا - الأرض - الذي لطالما تصور القدماء أنه مركز الكون، سوي مجرد حبة رمل في صحراء الكون الشاسعة. وهكذا أنتهي عصر الغرور الإنساني، عصر المطلق وخرافة الحتمية. وحل محله النسبي والإحصائي والمحتمل. وذهب بلا عودة عصر السلام الروحي المزيف حينما تصور الإنسان أن عقله قادر على أن يحكم قبضته على الوجود. ولم يعد قادراً على الاستمرار في تمثيل دور النائب الأول لله في الأرض، والذي يمكنه أن يحيط بكل شيء علماً. وأكتشف متأخراً كم هي معرفته بالكون سطحية وضئيلة. وبدأ الانسحاب التدريجي لليقين الزائف والضرورة المصطنعة، لتحل محلها المصادفة والحرية[2].

على أنه مهما تكن أهمية التحولات التي طرأت على تصور العلم للطبيعة، فقد كان ولا يزال قبلة العقول، والأمل الذي يرتجي من أجل حياة أفضل للإنسان. وتزايد الاهتمام به من حيث تأثيراته الاجتماعية وعلاقته المباشرة بحياة الإنسان اليومية.

---

(1)
(2) يمني الخولي: العلم والأغتراب والحرية. الهيئة العامة للكتاب، 1987، الفصل الخامس.

صفوة القول أن العلم بالنسبة للإنسان اليوم مسألة مصيرية بكل المعايير. فمن منا مهما شغلته مشاكله، لم يسأل نفسه يوماً: هل يمكن أن تقوم حرب عالمية ثالثة، حتى بعد التحول من نظرية توازن القطبين إلى هيمنة القطب الواحد. وما طبيعة الأسلحة التي ستستخدم فيها. وما شكل الدمار الذي ستخلفه. وهل سيقدر للجنس البشري العودة إلى عصر الكهوف حيث كانت البداية منذ آلاف السنين. أو ربما نسأل - على العكس من ذلك - هل يستطيع العلم أن يجد حلاً لمشكلة الغذاء التي تؤرق أربعة أخماس سكان هذا الكوكب. لقد تجاوز عددنا الستة مليارات نسمة. وهناك ملايين الأطفال يموتون جوعاً سنوياً. وأضعافهم مصابون بالأنيميا والهزال[1]. وهل في وسعه إصلاح ما أفسده الإنسان من البيئة. فالأرض بيتنا جميعاً. ومع التوجيه الخاطئ للعلم لا تزال تجري التجارب النووية. فضلاً عما تخلف عن الثورة الصناعية في الغرب من ملايين الأطنان من السموم المدمرة للبيئة. ناهيك عما تخبئه الهندسة الوراثية للإنسان من مستقبل مظلم.

والآن، وبعدما تأكدنا من أن العلم بالنسبة لنا هو قدرنا ومصيرنا، نريد أن نعرف إلى أين سيأخذنا العلم. إلى فردوس النعيم أم إلى قرار الجحيم؟

أولاً: العلم وموارد الطبيعة:

المقصود بموارد الطبيعة، كل ما تجود به الأرض من مواد خام يستفيد بها الإنسان في الحفاظ على وجوده وبناء حضارته. هذه الموارد قد تكون نباتية أو حيوانية أو معدنية. وقد تكون صلبة كالخشب والفحم أو سائلة كالبترول ومشتقاته. ويتناسب استهلاك المواد الخام طردياً مع التقدم الصناعي والحضاري لأمه من الأمم. فكلما تسارع إيقاع التقدم، كلما أزداد استهلاك موارد الطبيعة. فكمية المواد الخام التي أستهلكها العالم الغربي الأكثر تقدماً في القرنين الأخريين - على سبيل المثال - يزيد عما استهلكته البشرية جمعاء منذ وطئت أقدام سيدنا آدم - عليه السلام - هذه الأرض. والمشكلة هنا أن هذا الاستهلاك المخيف يعتبر في كثير من جوانبه استهلاكاً ترفياً لا يثري حياة

(1) بحسب التقرير الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) التابعة للأمم المتحدة، فإن ثلاثة عشر مليوناً ونصف من الأطفال تحت سن الخامسة يموتون سنوياً في الدول النامية بسبب سوء التغذية.

الإنسان، ولا يرتقي بفكرة ويسمو بقيمه الأخلاقية، بقدر ما يدل على السفاهة وفقدان البصيرة. وهو جناية في حق الطبيعة، وكذلك في حق الأجيال القادمة.

أما بالنسبة للطبيعة، فإن أي استهلاك بشكل عام لابد أن تكون له مخلفاته من السموم التي تدمر البيئة. وأما بالنسبة لأحفادنا من بعدنا، فإن ثروات الطبيعة ليست ملكاً لجيلنا وحده، وإلا كان آباؤنا وأجدادنا أحق بها منا. ولكنها أيضاً من حق الأجيال التي ستخلفنا على هذه الأرض. نعم هناك موارد قابلة للتجديد كالثروات النباتية والحيوانية. فالطبيعة كما يقول البعض قادرة على تحقيق توازنها الذاتي. ومع ذلك، فهي ليست مقولة مطلقة. فالموارد المعدنية ومصادر الطاقة البترولية قاربت على النضوب. وهذا يعني أن بضعة أجيال معدودة قامت وما تزال بعملية سطو على أسباب الحياة المستقبلية. وحول هذه القضية أختلف العلماء وفلاسفة الحضارة. فالمتشائمون منهم يقولون أن مصادر الطاقة على الأرض غير متجددة. بل لو افترضنا جدلاً أنها متجددة، فإن ذلك لا يتم بنفس السرعة التي تستهلك بها. وما كونته الطبيعة في ملايين السنين تم استنزافه في قرون معدودات. وإذا كانت المغامرة - فيما يقول وايتهد A.N. Whitehead - هي واحدة من المثل العليا للحضارة، والتي تنقلنا من إمكانياتنا الكامنة إلى أمانينا المتحققة بالفعل، فإنها هي أيضاً يجب أن تكون محاطة بالحذر[1].

غير أن المتفائلين يردون بأن هناك مصادر بديلة للطاقة لم نحسن استغلالها بعد، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الذرية والطاقة الكامنة في باطن الأرض[2]. فيعود أصحاب الموقف الأول للقول بأن هذه الضروب من الطاقة تحتاج لجهود علمية مكثفة ولسنوات طويلة للوصول للطريقة المثلي والمأمونة للاستفادة منها. والأهم من ذلك، إعادة تصميم نظمنا الحالية بحيث تتلاءم معها. فالمصنع الذي يدار بالكهرباء لعشرات السنين، لن يعمل بالطاقة الذرية بين يوم وليلة. وعلي الجانب الآخر، يؤكد

---

(1) أ. هـ جونسون: فلسفة وايتهد في الحضارة. ترجمة د. عبد الرحمن ياغي. المكتبة العصرية بيروت، 1965. صـ176 - 177.

(2) من المعروف أن باطن الأرض هو أتون من النار الملتهبة يمثل مصدراً لا ينضب من الطاقة. ولكننا حتى الآن لم نتوصل على التكنولوجيا المناسبة التي تمكننا من الاستفادة منها.

المتفائلون بأن العلم لن يقف مكتوف الأيدي وهو يرى الموارد الطبيعية تنضب سريعاً. بل سيبذل جهداً خارقاً لتعويضها بمصادر أخرى أيسر وأرخص، وربما دون نفايات ضارة. فقيعان البحار مناجم غنية بالمعادن والمواد الخام لم يلتفت إليها أحد بجدية حتى الآن. ناهيك بالكواكب الأخرى التي غزاها الإنسان أو يخطط لغزوها في المستقبل، كلها تمثل مصادر بكر للموارد الطبيعية تحت تصرف الأجيال القادمة.

وبشكل عام، ليس لجيل ما، وليكن جيلنا أن يفكر في مشاكله، وفي نفس الوقت يحمل على كاهله الأجيال الأخرى. فعلي كل عصر أن يواجه مشكلاته بذاته ويناضل من أجل بقائه. ثم لنفرض أننا اقتصدنا في استهلاكنا لموارد كوكبنا، فكم من السنوات أو الأجيال سنتيح لها الاستفادة منها!! كل ما في الأمر أننا نمهلها وقتاً أطول للتفكير في البدائل. كما وأن الحد من الاستهلاك الترفي عند الدول الأكثر تقدماً لن يفيد كثيراً لأنه قاصر على أقل من خمس سكان العلام فحسب. وافتراض اختفاء الأنانية، وإعادة توزيع الثروة على الكثرة البائسة، ليس حلاً عملياً لهذه المشكلة.

وبالرغم من أن النحر المتواصل لقدرات الطبيعة يمثل مشكلة حقيقية تؤرق الكثيرين، فإنه في نفس الوقت يرتبط بمشكلات أخرى لا تقل عنها أهمية. البعض منها له صفة اجتماعية تتعلق برفض الأنانية. وتوفير الحد الأدنى من الحياة الإنسانية للجنس البشري. وهي تقوم على مسلمة أساسية هي أن الحياة الروحية للإنسان لا تنفصل عن احتياجاته المادية. وأن الإنسان كائن له قيمة في ذاته بحكم ما خصه الله به من عقل، وما حمله من أمانه. والبعض الآخر يتعلق بالقيم الأخلاقية، وربما أيضاً الجمالية التي يقوم عليها نمط الحياة الاستهلاكية في المجتمعات الصناعية، وكذلك مجتمعات الوفرة البترولية. فمن المؤكد أن سلوك الإنسان هو ترجمة أمينة للقيم التي يؤمن بها، حتى وإن لم يكن على وعي بها. وبتعميم هذا المبدأ سنجده يصدق أيضاً على سلوكيات الأمم والشعوب في عصر ما. وفي عصرنا، أدت ثورة الاتصالات إلى تحويل الدول إلى ضواحي لمدينة كبيرة. الأمر الذي حتم تقارب القيم كثيراً بين الشعوب.

حينئذ، ينبغي أن نلتفت إلى حقيقة هامة، هي أن أي تغيير ولو طفيف في قيم الناس أو مبادئهم، وبالتالي سلوكهم، ليس بالمسألة الهينة أو اليسيرة. بل هي في واقع الأمر عملية شاقة وطويلة، قد تستنفذ أعمار أجيال بأكملها. وفي هذا الصدد نجد أمامنا ثلاثة نماذج

متميزة، كل منها يستند في قيمه لمبادئ مختلفة. الأول هو النموذج اليوناني القديم الذي يقوم على العقل ويؤمن بالاعتدال والتوازن والتوسط. فلا يميل إلى الزهد على حساب الملذات الحسية المشروعة. ولا يحتقر الجسم ولا يحتقر الجسم ولا ينبذ المادة. ولا يقلل من صدق المعرفة الحسية. وفي نفس الوقت لا يسرف في تعقيل كل شيء. ولا يميز بشكل حاد وقاطع بين النفس والجسم. وربما إفراط بعض المثاليين من فلاسفة اليونان في هذا الجانب أو ذاك. ولكن الاعتدال كان هو منطق الحياة عند الإنسان العادي[1]. والفكر الفلسفي بعامة، والأخلاقي بخاصة منذ سقراط وأفلاطون حتى الرواقيين يؤكد على هذا المعنى لتحكم العقل في الغرائز، ولكن دون وأدها.

أما النموذج الثاني، فهو النموذج اللاهوتي الذي ساد في العصور الوسطي الأوربية منذ القرون الأولي للميلاد. هذا النموذج يميل إلى الروحانية، ويتمثل الإيمان الحقيقي في العزلة الدنيوية والرهبنة. وأن كبت الشهوات والغرائز يقرب الإنسان إلى الله. والقاعدة في هذا النموذج هي الزهد والتقشف واللامبالاة "بأشياء قيصر" في مقابل ملكوت السماوات. واعتبار الملذات الحسية في جميع صورها، بما في ذلك الضروري منها والمشروع، رجس من عمل الشيطان يجب أجتنابه[2]. أما النموذج الثالث، فهو النموذج المادي الحيث، الذي وجد مصاحباً للثورة العلمية الأولي في القرن السابع عشر، وهو في نفس الوقت ترجمة عقلية واجتماعية لها. ومدلول الثورة يشير إلى أنه يسير في عكس اتجاه النموذج الثاني. بمعنى الإقبال على الدنيا، والتمت بمناهج الحياة، والتأكيد بشدة على قيمة الحياة الإنسانية على الأرض وليس بعد الممات. وبالتالي، أصبح الإنسان وسعادته الدنيوية هو المبدأ والقيمة والغاية. وكان من الطبيعي لمن يعيش في إطار هذا التصور - وقد بلغ ذروته في النصف الثاني من القرن العشرين - أن يعتبر الاستهلاك الترفي هو معيار التقدم وآية على الإنسانية. وأفحص - إن شئت - صندوق القمامة في أحد المجتمعات الغربية، تستطيع أن تعرف

(1) ول ديوارنت: قصة الحضارة. ترجمة د. زكي نجيب محمود لجنة التأليف، 1965، الجزء الثاني المجلد الثاني. الباب الثالث عشر.

(2) ج. هـ. راندال: تكوين العقل الحديث. ترجمة جورج طعمه. دار الثقافة ببروت، ط2، جـ1، 1965، ص105 - 111، 125 - 132.

قيم هذا المجتمع وفهمه للحياة والمبادئ التي يؤمن بها. لقد تحول المجتمع إلى آلة جبارة وظيفتها توفير مطالب الناس وتلبية رغباتهم. وتحقيق هذا الهدف هو مقياس النجاح أو الفشل في الاقتراب من المثل الأعلى.

هنا، نود أن نشير إلى أن الاستهلاك ليس عيباً. ولا كان الترف رذيلة. بل هو جزء من الحياة الإنسانية. ولكن الذي لا يمكن تصوره أن تكون المتعة السريعة هي أقصي أمنيات الإنسان في الحياة. مرة أخرى، ليست المشكلة في الاستهلاك ذاته. بل في كم وكيف الاستهلاك. ففي ظل الدوران السريع لرأس المال، يصبح الاستهلاك ضروري لضمان نجاح واستمرارية النظام كله. أي يصبح أسلوباً في الحياة. فالاعتدال معناه الكساد وفقدان فرص العمل، وانكماش الاستثمارات وغيرها من بقية تروس الدولاب الرأسمالي. ليس هذا فحسب، بل الأشد خطورة هو نوعية الاستهلاك. فالإسراف في الاستهلاك الفكري والثقافي مطلوب ومرغوب. أي كم من الكتب الجيدة يقرؤها الإنسان العادي. وكم من المتاحف زارها أو الحفلات الموسيقية الراقية أستمتع بها. وهناك الكثير من المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في قياس الاستهلاك الثقافي على المستويين الفردي والعام. ولكن ما نرفضه هو الإسراف في الاستهلاك المادي كالطعام والشراب والملبس، والذي يغري المتخمين اقتصادياً، المفلسين فكرياً في عصر الضحالة والسطحية، بمظهره الحسي الفج.

جملة القول إذن، أن العلم كمعرفة منهجية دقيقة ومنظمة تمثل إمكانية خالصة، تتوقف على نوايا وأهداف من يستخدمه. ولذلك، لم يكن العلم دائماً نعمة للبشر، بل تحول في كثير من الأحيان إلى نقمة في أيدي من وظفوه لتحقيق طموحات شخصية مريضة. ولم يساعد على إثراء الحياة العقلية والروحية للإنسان.

والمعادلة المشهورة (ط = ك × عـ2) التي ترجمت في مشروع منهاتن إلى سلاح نووي أباد مئات الآلاف في هيروشيما ونجازاكي، كان يمكن أن تترجم إلى مفاعل لتوليد الكهرباء الرخيصة، أو إلى أحد النظائر المشعة التي تعالج السرطان. فهل لنا أن نأمل – وبمنطق التطور – في نموذج رابع يجمع بين روحانية العصور الوسطي ومادية العصر الحديث، بمنطق الاعتدال اليوناني. حينئذ قد يتحقق الأمل الذي عقده الناس على العلم حينما ولد في القرن السابع عشر.

ثانياً: فلسفة البيئة... موقف من العلم:

البيئة لغة هي المنزلة والحالة.واصطلاحاً هي مجموع الظواهر المحيطية بالفرد والمؤثرة فيه والمتأثرة به. ويطلق لفظ البيئة على المكان والزمان معاً باعتبارهما الأطر المحيطة بالظواهر الطبيعية. وهي أيضا مرادفة للوسط medium الذي يعيش فيه الكائن الحي[1] وقد نشأت الأيكولوجيا Ecologyأو علم البيئة science of environment في أواخر القرن التاسع عشر في إطار التخصصات العلمية الجديدة التي ظهرت في ذلك الوقت، بهدف دراسة العلاقات والتأثيرات المتبادلة بين الكائنات الحية – بما في ذلك الإنسان – وبين بيئتها التي تعيش فيها. [*] وموضوعه هو المنظومات البيئية (كالنهر والبحر والصحراء والغابة...الخ) ونطاقها الحيوي يشمل كوكب الأرض ككل. والأساس المنطقي الذي يقوم علية علم الإيكولوجيا هو نظرية المنظومة. بمعنى أن مجموع العناصر الداخلة في تركيب منظومة ما وما بينها من علاقات، يكون الكل فيها أكبر من المجموع الحسابي للعناصر المكونة له.

بهذا المعنى، إذا كان المحور الذي يدور حوله علم البيئة هو العلاقات الداخلية internal relation التي تربط بين المكونات الخاصة بالمنظومة البيئة فإن الأزمة البيئية التي يعيشها العالم اليوم تشير إلى وجود خلل أو اضطراب أو تخريب في هذه العلاقات. ونحن لا نستطيع بالطبع أن ننكر أن الطبيعة ذاتها عندما تثور، قد تشارك أحياناً في هذا التخريب.أقصد ما يحدث على الأرض بين وقت وآخر من زلازل وبراكين وصواعق تسبب حرائق الغابات. ومع ذلك، فالطبيعة بذاتها – وكما يشهد الواقع بذلك – قادرة على أن تتعافي وتعالج أمراضها في بضعة عقود. غير أن القوة المدمرة الحقيقية للأنظمة البيئية هو الإنسان، بالرغم من أنه الكائن الوحيد على الأرض الذي يتصف

(1) جميل صليبا: المعجم الفلسفي.دار الكتاب اللبناني، جـ1، 1971 (البيئة) ص220– 221.

(*) أول من صك هذا المصطلح هو عالم الحياة الألماني إرنست هيكل E.Haekel عام 1866، اشتقاقا من الأصل اليوناني Olikos بمعني "منزل الأسرة".وكان هيكل يعني به كوكب الأرض، بيتنا جميعاً نحن البشر. ويعرفه بأنه "العلم الذي يدرس مجموع العلاقات الودية أو العدائية التي تربط الحيوان أو النبات ببيئته العضوية أو غير العضوية" مايكل زميرمان: الفلسفة البيئية.ترجمة معين شفيق رومية.عالم المعرفة الكويت، أكتوبر 2006، ص8-7.

بالعقلانية. ولكن تعامله مع البيئة لا يتصف مطلقاً بالعقلانية. وبالرغم من أنه أحاط بكثير من قوانين الطبيعة، فقد أساء استخدامها لتدمير المكان الذي يعيش فيه. وبعبارة موجزة، لقد أصبح الإنسان هو مشكلة البيئة، ولخطورة هذه المشكلة، أي أننا أصبحنا نحن الذين نسمم حياتنا بأيدينا، ونهدم بيتنا بأنفسنا،[1] سيطر الفكر الإيكولوجي على غالبية العلوم الطبيعية، بل وكذلك الإنسانية. فأصبحنا نسمع عن علم النفس البيئي والاقتصاد البيئي، والإيكولوجيا اللاهوتيةtheoecology، ولقد الإيكولوجي ecocriticism، وبالطبع فلسفة البيئة phil. Of environment.

ومما لا شك فيه أن فلسفة البيئة يمكن أن تسهم في تعميق الفهم الإيكولوجي للإنسان المعاصر. هذا الإسهام الفلسفي يمكن أن يتبلور في وظيفتين.الأولي هي ضم وتوحيد جميع الفروع المعرفية لعلم البيئة بمستوياته الثلاثة.أي علوم المادة الجامدة، وعلوم المادة الحية، ثم الإنسانية المهتمة بالبيئة وبخاصة الأخلاق، ونقول توحيدها في رؤية شاملة، تمثل ما يجب أن تكون علية نظرة الإنسان المعاصر للعالم المحيط به. وهذا التوحيد يمكن أن يتم بإحدى طرق ثلاث.أما عن طريق وحدة المنهج المستخدم في البحث. أو ربما وحدة المعطيات أو مدخلات علم البيئة. والهدف من هذا التوحيد هو تكثيف الضوء على مساحات مجهولة من هذا العلم الجديد، يمكن أن تسهم بشكل فعال في تنشيط العمل البيئي، مثل علم اجتماع البيئة[2]. أما الوظيفة الثانية، فهي التأصيل النظري للأزمة البيئية الراهنة بردها إلى اللحظة الفلسفية التأسيسية الأولي

(1) يكفي أن نشير هنا إلي الحوادث المفجعة التي سببها انفجار المفاعلات النووية وما نتج عنها من وفاة وتشوه المئات من البشر (انجلترا ويندسكيل 1957-ألمانيا ويستفاليا 1985-الولايات المتحدة ثري مايلز ايلاند. وأشهرها تشير نوبل بأوكرانيا في 25 أبريل عام 1986 والذي أدي وفاة 32 شخصاً في الحال. وانتشرت سحابة نووية في كل أنحاء أوربا أثرت بشكل مباشر على الأطعمة والخضر ومنتجات الألبان.أضف إلي ذلك كارثة بوبال Bhopal في الهند والتي نتجت عن انفجار مصنع للمبيدات تابع لشركة يونيون كاربيد عام 1984 وانتهي بوفاة آلفين من البسطاء وأكثر منهم من الأجنة التي ولدت ميتة أو مشوهة. أنظر: أحمد مدحت إسلام:التلوث مشكلة العصر عالم المعرفة أغسطس 1990.

(2) Murdock, w (ed): environment, resources, pollution and society. Sunderlan. mass, 1975 ..

التي بدأت تحديداً في القرن السابع عشر على يد ديكارت (1650+). والهدف من ذلك طرح فلسفة جديدة تقوم على احترام البيئة.وأن الإنسان جزء منها وليس عليها. وتقوم فلسفة ديكارت على ما يعرف بمركزية الإنسان. أو نظرية الجوهرين. الأنا المفكر والمادة الممتدة. وعنها انبثقت ثنائيات عدة (الأنا مقابل العالم – العقل مقابل الطبيعة – الذات مقابل الموضوع).وهذه الثنائيات وضعت الإنسان في المقدمة. في حين جعلت الطبيعة في المرتبة الأدنى. فهي لا تعقل ولا تشعر ولا غايات لها. بل هي مجرد اله هائلة تزود الإنسان بكل احتياجاته، وتكون في خدمة الرفاهية الإنسانية. وأصبح شغل الإنسان الأول هو الكشف عن قوانين هذه الآلة، ليس من اجل الفهم والتدبر، بل لتسخيرها لخدمته. وهكذا طرح ديكارت منهجه الرياضي الثلاثي،أي التحليل والتركيب والمراجعة أو التثبيت.وفاته أن الطبيعة ليست آلة. بل هي منظومات عضوية لها قوانينها الخاصة. فالكل أكبر من مجموع أجزائه.

هذه الوظيفة الثانية لفلسفة البيئة، ربما كانت أهم بكثير مما نتصور لأنها تمثل ماهية النقد الفلسفي البيئي للممارسات البشرية الخاطئة، والتي كانت وراء الأزمة البيئية الراهنة. وفي هذه الحالة يكون النقد الفلسفي منطقياً لطرح مشروع فلسفي جديد يقوم على علاقة مختلفة بين الإنسان والبيئة. هذه الفلسفة أساسها احترام الطبيعة أولا. ثم الانسجام والتناغم والتوافق مع نظمها دون جشع أو هدم أو تخريب. والسؤال الذي يقف وراء هذا الطرح الجديد هو: لماذا يعطي الإنسان لنفسه كل الحقوق، وما عداه من حيوان وطير ونبات لا حقوق لها على الإطلاق؟ وإذا كان الله – سبحانه – قد سخرها لمنفعته، فإن ذلك ينبغي أن يكون بحكمة. لقد عبرت عن ذلك راشيل كارسون R.Carson ببراعة في كتابها "الربيع الصامت" 1962. أي ربيع بدون شقشقة العصافير بعد أن أبادها الإنسان بمادة D.D.T[1].

هذا التساؤل لا يعد رفاهية من أي نوع، لأن الكائنات الحية بما في ذلك الإنسان هم أعضاء في المجتمع الحيوي للأرض. يضاف إلى ذلك، أن الأزمة البيئية هي أزمة مصير تخص الجنس البشري بأجمعه. فهلاك عصفور صغير أو اقتلاع شجرة في جزيرة

(1) sessions, g: deep ecology for the 21th century. boston pub., 1995.. .

نائية قد يعني اختناق إنسان في مكان ما من العالم، ولو بعد حين. فالأرض هي القارب الذي نبحر عليه جميعاً إما أن ننجوا معاً أو نغرق معاً.

وربما يتصور البعض أن النقد الفلسفي البيئي موجه – بهذا المعنى – ضد العقلانية بشكل عام، طالما أن ديكارت الذي نرفض مشروعة الفلسفي هو الأب الروحي للعقلانية الأوربية الحديثة. غير أن ذلك غير صحيح بإطلاقه، لأن معاداة العقلانية معناها نهاية الإنسان ذاته. وإنما القصد من النقد الفلسفي الكشف عن تناقضات النموذج الغربي العقلانية، الذي يرسخ مفهوم الهيمنة المدمرة للإنسان على كوكبة نحو يهدد وجوده ذاته. وإنما نحن نريدها عقلانية مستنيرة تستضيء بمفاهيم إيكولوجية تمهد لكي يعيش الأحياء معاً في سلام. وبنفس المنطق، فالنقد الفلسفي البيئي لا يعادي فكرة التقديم. بل فقط يرفض التقديم بمعناه الغربي الاستهلاكي الذي يستنزف موارد الطبيعة. ويحصر الترقي الحضاري في دائرة الرفاهية المادية. إنه – بالتأكيد – تقدم نحو الهاوية. ونحن – من غير شك – واجدون في ثقافات وتقاليد وأديان الشعوب المختلفة أفكاراً ومبادئ وقيماً تدعم هذا التوجه لفلسفة البيئة[1]. وما غيبنا عن هذه الأفكار سوي إنسياقنا وراء نمط الحضارة الغربية الحديثة، باعتبارها المثل الأعلى الذي يحتذي. وفات على الكثيرين أن يرى ما تذخر به الديانات من قيم تحث على الاهتمام بالطبيعة وعناصرها. والاحتفاء بكائناتها الحية، ونبذ الهدر والتبذير. والتعامل الرشيد مع موارد الأرض[2]

والواقع أن تأسيس هذا المشروع الفلسفي الجديد للعلاقة بيننا نحن البشر وبين البيئة، يتوقف على تحديد مكانه الإنسان بالنسبة للطبيعة. بمعنى هل نحن ما زلنا على إصرارنا على ما نزعمه من تفوق على غيرنا من الكائنات التي تذخر بها الطبيعة.أم نعترف بالحقيقة وهي أننا جميعاً أعضاء في منظومة واحدة. هذه الإشكالية الخاصة بالتفوق البشري كانت مثار حوار عميق بين فلاسفة البيئة. نعم، لابد من الاعتراف

(1) passomre, j: man s responsibility for nature. Ecological problems and western traditions n. y scribners 1974.pp. 15- 16 .

(2)﴿وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ [الأعراف:31]، ﴿إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ﴾ [الإسراء:27].

بأن للإنسان قدرات، تفتقر اليها الكائنات الأخرى. ومع ذلك، فهذه الكائنات بدورها تمتلك قدرات يفتقر إليها البشر. فلا شك أن الإنسان يتميز بالتفكير المنطقي والملكات الجمالية والحرية.وهذه كلها تحقق خيرة الذاتي.ولكن أين هو من سرعة الفهد أو حدة نصر الصقر أو ضخامة الفيل... الخ ألا تحقق هذه القدرات بدورها خير هذه الكائنات. صفوة القول إذن،أن البشر يدعو التفوق من وجهة نظر بشرية وبمعايير ذاتية.ولو كان للفهد أن يعبر عن رأيه لحمد الله على تفوقه. فلو لم يكن عدوه الإنسان بطيئا، ربما لم يكن ليكتب له البقاء.

والنتيجة التي نخلص إليها أن حكمنا بجدارتنا our merit على غيرنا من الكائنات إنما يستند إلى مرجعيات بشرية خالصة. فالإنسان أفضل من القرد في الرياضيات. هذه حقيقة لامراء فيها. ولكن القرد في نفس الوقت أفضل من الإنسان في القفز والتسلق الأشجار. غير أننا نحن الذين نحكم بأن معرفة الرياضيات أكثر قيمة وأهمية من تسلق الأشجار، لأنها تحقق خيرنا الخاص ومثلنا العليا ولكن، لماذا لم يخطر ببالنا أن تسلق الأشجار هو أيضا يحقق الخير الخاص بالقرد. وهكذا نري أننا نصدر في أحكامنا بامتياز الإنسان على غيره من سكان الأرض استنادا إلى قيم ومعايير بشرية خالصة. أي أننا بدأنا بالتسليم مسبقاً بتبني موقف التفوق البشري دون سند منطقي.

والواقع، أن الخلل المنطقي الذي ينطوي عليه الاعتقاد بتفوق الجنس البشري قائم في صلب البنية الاجتماعية ذات السطوة الطبقية الراسخة، والتي وجدت منذ القدم. فقبل ظهور الديموقراطيات الحديثة، كان انتماء الفرد لطبقة معينة يورثه وضعية اجتماعية لا يد ولا حيلة له فيها. فمن يولد في الطبقات العليا يعد أكثر استحقاقاً للاحترام كقيمة أصلية تضفيها عليه طبقته حتى وإن كان عاطلاً من أي نوع من الجدارة. بينما لا يستحق الاحترام من يولد في الطبقات الدنيا وإن امتلك كل صور الجدارة والتفوق. هؤلاء لا يجوز لهم الإرتقاء إلى الطبقة العليا أو اكتساب عضويتها مهما كان الإنجاز الخلقي أو العقلاني الذي يحققونه[1].

(1) valstos, g: justice and equality. In r.brandt. ed. Social justice (Englewood clif.n. j) pp.31- 72.

وفي حين أننا في الديموقراطيات الحديثة نرفض تماماً هذه التمييزات الاجتماعية الوراثية ونعتبرها غير أخلاقية تمثل نموذجا للظلم الاجتماعي. بمعنى أن المبدأ الأساسي في الحياة الديموقراطية أن الناس جميعاً متساوون بمقتضي بشريتهم فحسب. وهو ما نعرفه عن الحقوق العالمية للإنسان. ولكن ما أن نتجاوز المستوى البشري وننتقل للحديث عن الكائنات الحية غير البشرية التي تشاركنا كوكبنا حتى تتغير تماماً معتقداتنا عن المساواة. ونعود أدراجنا من جديد للقيمة الأصلية (أي الطبقية) للإنسان دون بقية خلق الله. فانتماء الإنسان إلى نوع الكائن العاقل homo sapiens لا يخوله حق السيادة (ولو بدون جدارة) على الأنواع الأخرى. وهكذا صادر الإنسان مقدماً بأن له في الكون مقاماً عليا. وأن على الجميع أن يخضعوا لإرادته، ويكونوا في خدمته. هذه البنية من المفاهيم لا تقوم على أي أساس منطقي. وإنما هي ابتداع يوناني في التعريف المشهور للإنسان بأنة حيوان عاقل. وورثة ديكارت في ثنائية الفكر والمادة. ومن قبلهم جميعاً التقاليد اليهودية – المسيحية عن سلسلة الوجود الكبرى.

والآن، ربما يحق لنا أن نتساءل: هل نحن بحاجة إلى فلسفة جديدة في الأخلاق، أو نظرية جديدة في القيم تضع في اعتبارها سلوك الإنسان تجاه البيئة. وتعطي للكائنات الأخرى التي تشاركه الحياة حقوقاً تناسيناها دهوراً طويلة[1]. ونحن لا نعني بالطبع محو النموذج الأخلاقي القائم، بقدر ما نسعى إلى ملء الفراغ الخلقي البيئي. أي توسيع منظومة الأخلاق السائدة لتشمل الأخلاق البيئية. هب أن رجلاً قتل رجلاً اخر بغير حق. حينئذ، يعد ذلك عملاً غير أخلاقي له جزاءاته في حين أنه لو قتل حيواناً دون سبب معقول، عد ذلك عملاً بطولياً، لقد أبيدت أنواع بأسرها أو كادت لمبررات تافهة مثل فراء الثعلب القطبي أو زيت الحوت الأزرق. وكم من جرائم من هذا النوع وغيره ترتكب في بقاع شتي من العالم لا يلام عنها أصحابها، ولا يكونون تحت طائلة القانون لأنها خارج المنظومة الأخلاقية السائدة. وعلي العكس من ذلك، ففي الأخلاق البيئية لا يتمتع الإنسان بهذه الحرية المطلقة في التعامل مع البيئة.

وبنفس المنطق، وفقا لنفس المنظومة من الأخلاق البيئية، ربما يحق للأنظمة

(1) nash, r: the rights of nature. ahistory of environmental ethics. madison, 1989 pp 21- 30.

الحاكمة في بعض الدول أن تتدخل بشكل مباشر أو غير مباشر في تنظيم الإنفلات التناسلي للجنس البشري، والذي وصل بسكان الأرض إلى ما يجاوز المليارات الستة من البشر. الأمر الذي أدي إلى تدمير مقدرات البيئة المحيطية بهم.

لقد أزيلت ملايين الهكتارات من الغابات التي تمدنا بالأكسجين، وتمتص ملايين الأطنان من ثاني أكسيد الكربون، فقط لتحويلها إلى أراضي زراعية لسد احتياجات البشر من الغذاء. هذه الغابات لم تكن فقط هي رئتنا التي نتنفس بها. بل وأيضاً كانت مأوي لمئات الأنواع من الحيوانات والطيور والزواحف التي تمثل جزاء هاماً من المنظومة البيئية الحية للأرض[1] biosystem of the earth.

ثالثاً: الثورة البيولوجية والهندسية الوراثية... موقف من العلم

تجتاح العالم اليوم ثورة في علم البيولوجيا تتضاءل أمامها كل الثورات الأخرى، سيان في علم الفيزياء بدءا من نيوتن حتى بلانك واينشتاين، أو ثورة علم الوراثة والتاريخ الطبيعي منذ دارون حتى مندل وبافلوف. وتؤكد أكثر العقول العلمية استنارة ان المستقبل سيكون لعلم الحياة. وإذا كان الكشف عن أسرار الطبيعة الجامدة قد استنفذ من عمر الإنسان الكثير، فإن توجهات البحث العلمي الآن هي كشف عن سر الحياة وحل شفرتها عند الإنسان. وأن علم الحياة الذي تطور بهدوء شديد، سيحدث انقلاباً في حياة الإنسان وتفكيره. وسيقضي إلى تغييرات عميقة بالنسبة للأجيال القادمة لأنة أكثر فروع العلم الطبيعي ارتباطاً بالقيم الإنسانية. فمع الكشوف الجديدة عن التركيب الداخلي للخلية الحية، والآلية التي تعمل بها، والقوانين المنظمة للتفاعل بين أعضاء الجسم الحي، واللغة الكيميائية التي تتخاطب بها، أمكن للعلماء الاقتراب من فهم معنى الحياة العضوية ودلالتها الوظيفية وبخاصة عند الإنسان.

وقد أثارت الثورة البيولوجية الحديثة عديداً من القضايا الفلسفية والأخلاقية والاجتماعية، بل وكذلك العقائدية. ولنبدأ بأكثر العلوم البيولوجية ارتباطاً بحياتنا اليومية وهو علم الطب. والطب علم تطبيقي يعتمد نظرياً على علوم الحياة. ومنذ منتصف القرن التاسع عشر، استطاع الطب أن يحقق ما يشبه الطفرة. وامكنة كشف

(1) Ehrlichy, a: the population explosion. n. y simon & Schuster, 1990, pp.105-9.

أسباب غالبية الأمراض المعروفة وعلاجها، بما فيها تلك التي كانت الظن أن الشفاء منها مستحيل. ولكن القفزة الحقيقية التي حققها علم الطب هي معرفة العلاقة بين بعض الأمراض الوراثية وبين الجينات حاملات الصفات الوراثية، والتي تختلف من شخص لآخر. كل جين يختص بصفة وراثية محددة. وهي التي تحدد مصير الإنسان ومستقبلة من حيث الصحة أو المرض. وقد أجريت تجارب كثيرة تتعلق بالهندسة الوراثية سواء في عالم الإنسان أو في عالم الأحياء غير البشرية.

أما بالنسبة للإنسان، وبصرف النظر عن الخدمات الجليلة التي قدمتها الهندسة الوراثية في إطالة عمر الإنسان وتمكنه من استبدال بعض أعضاءه التالفة أو المستهلكة بأخرى جديدة، فهي أيضا لها وجهها الاخر القائم. فمن شأن التقدم التقني في الهندسة الوراثية وتطبيقاتها في الطب الوراثي، ان يؤدي إلى خلق حضارة بلا روح. ومدنية بلا قلب ولا ضمير ولا قيم إنسانية. وربما يفقد الإنسان المعنى الحقيقي لوجوده، عندما تتشوه أمانية وغاياته ومثله التي يعيش من أجلها.

فالإمكانات المخيفة لهذا العلم تجبرنا على ان نفرض عليه نوعاً من الحصار الأخلاقي. بمعنى أننا مقبلون على كارثة محققة إن لم نتحكم لعقولنا وضمائرنا في استخدام معارفنا لخير الإنسان فقد تمكن بعض العلماء – وفي غيبة من الإشراف الأخلاقي، وبدعوى حرية البحث العلمي – من تخليق كائنات غريبة تذكرنا بالكائنات الأسطورية عند القدماء. وقد حدث ذلك عن طريق إعادة برمجة الشريط الوراثي لبعض الكائنات الحية، وتطميعه بجينات منتخبه من كائنات أخرى. والمدهش أن النجاح إلى أحرزه العلماء أثار فرعهم، حتى أن البعض منهم سارع بتشكيل لجنة منهم لمراقبة هذه النوعية من التجارب[1].

من ناحية أخرى، وفي إطار التجارب الناجحة التي أجراها بعض العلماء على النعاج والضفادع والفئران، أصبح في الإمكان استنساخ cloning أي كائن حي بما في ذلك الإنسان ذاته باخصاب بويضة بشرية بنواة خلية من الشخص المراد استنساخة.

(1) مارتاسي لسبوم (المحرر): استنساخ الإنسان. الحقائق والأوهام. ترجمة مصطفي إبراهيم فهمي. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة 2002، ص109 –120.

ثم تزرع في رحم سيدة تستأجر لهذا الغرض. وحينئذ، لن تكون هذه السيدة أما حقيقية لجنينيها. بل مجرد حاضنة بشرية مؤقتة لمدة تسعة أشهر. ويكون في وسع العلماء إنتاج نوعيات جديدة من العباقرة أمثال نيوتن أو اينشتاين أو دافنسي أو بتهوفن. ومن يدري. فربما يقع خطأ غير مقصود فنقوم بإنتاج أجيال من البلهاء أو الطغاة الأشرار.

والواقع أن النتائج المترتبة على ذلك قد تفوق الخيال. أبسطها الفصل بين الإنجاب والإشباع الجنسي. وكذلك الفصل بين الإنجاب ومفهوم الأمومة والوالدية. فمن الممكن لسيدة المستقبل أن تتوجه إلى معرض خاص بالأجنة. وأن تختار نوع ومواصفات الوليد الذي تفضله. كل ما هو مطلوب منها في اختيارها لطفلها القادم ألا تخطئ في انتقائها بين عدد من العلب أو الأنابيب الجاهزة. وأن تقرأ بياناتها جيداً. ففي كل علبة منها يوجد جنين بشري مجمد عمره يوم واحد. والبيانات المسجلة على العلبة تشير جنس الجنين ولون الشعر والعنين والطول والذكاء والحالة الصحية التي تفضلها السيدة. ولا يستلزم الأمر بعد ذلك سوي التوجه لأحد المختبرات المتخصصة في تثبيت الأجنة، ليكون لها بعد أشهر معدودات ما تريد. وفي الحالة لن تكون علاقتها بطفلها علاقة بيولوجية، بل قانونية. ويتحول الإنسان لسلعة قابلة للبيع والشراء.

والسؤال الذي يفرض نفسه هو: ما مدي مشروعية التدخل والتحكم في صفات الإنسان أو قدراته المختلفة. وما هي ضمانات عدم الانحراف بهذه الأبحاث لتحقيق أغراض غير علمية. لقد ناقش كثير من العلماء وفلاسفة الأخلاق هذه القضية، وهي إمكانية إنتاج أو إعادة برمجة الجنس بشري راقي super man لقد كان ذلك حلم نيتشه (1900+) حتى تكون ألمانيا فوق الجميع. وهل سيكون سوبرمان أخلاقي عقلاني أم قوة متعالية باطشة. ومن الذي سيضع هذه المعايير، ويتحمل مسئولية نوعية الجينات أو الصفات التي سيتحلي بها إنسان المستقبل.أهم رجال السياسة ام الدين أم العسكريين. إن الآثار المدمرة التي تركها هتلر خلال الحرب العالمية الثانية، وإصراره على التفوق الجنسي الجيني، أفقدت العلماء حماسهم على مواصلة البحث العلمي في هذا المجال، خوفاً من جنون رجال الحرب والسياسة بل أن بعض العلماء، والأسباب أخلاقية، قام بتسريب معلومات إلى المعسكر المعادي بهدف

إحداث توازن في القوي المتحاربة. ففي هذا العالم الذي تسود الأطماع والصراعات السياسية، وتمتلئ كثير من النفوس بالأحقاد وكبرياء العظمة المزيفة، من ذا الذي يمكنه أن يؤكد أن هذه الأبحاث البيولوجية لن تستغل من قبل بعض الأنظمة المتطرفة لتزكية روح العدوان في مواطنيها. وما الذي يمنع طاغية ما من أن يستنسخ الافا من البشر يتمتعون بقوة هرقلية وطاعة عمياء. هذه الأبحاث لو وضعت تحت تصرف بعض السياسيين المتطرفين من نوع الذين اتخذوا قرار ضرب هيروشيما، فقل على الأرض ومن عليها السلام[1].

وعودة مرة أخرى إلى مسألة " الحاضنة البشرية " سنجدها تثير قضايا اجتماعية وأخلاقية وقانونية يمكن أن تعصف بأسس النظام الاجتماعي. بمعنى هل يحق للأغنياء وحدهم شراء ما يمكن أن نسميه " بخدمات الحمل " للمرأة. أي استغلال حاجة بعض النساء إلى المال في أعمال لا يقرها العرف ولا الذين. وهل يكون الإنجاب من حق جنس بعينه يدعي التميز، اما الزنوج والملونين فيحرم عليهم تخليد نوعهم ! ونفس السؤال يمكن أن يتعلق بمدي حرية المرأة في إعارة نفسها لهذا العمل. وما هو الوضع القانوني للأطفال الذي سيولدون عن هذا الطريق. وما الآثار المترتبة على ذلك بالنسبة لمفهوم الأسرة كبناء اجتماعي، وعلي قوانين الملكية والميراث.

وهذه القضايا أحدثت قلقاً شديداً على مصير الإنسان ومستقبلة. ودارت حوارات وما تزال بين العلماء والمفكرين والمصلحين الاجتماعيين، وفي أكثر المؤسسات العلمية احتراماً في العالم، حول أزمة الإنسان المعاصر. وهذا يفسر ما نراه اليوم من إنشار واضح لظاهرة العالم الفيلسوف، أو العالم المفكر. فقد أصبحت البحوث العلمية بحاجة إلى فلسفة إنسانية جديدة، تحدد للعلماء ما ينبغي وما لا ينبغي الوقوف عنده في العلم. وهو ما يمكن أن نشاهده عند تلك الفئة المتميزة من العلماء الحائزين على جوائز علمية عالمية كجائزة نوبل. فهناك اتجاه متزايد بينهم لوضع ميثاق أخلاقي للعلم. أو ما يمكن أن نسميه " بالدستور الأخلاقي للبحث العلمي ". هذا

(1) كيفلس، دانيين: الجينوم البشري. القضايا العلمية والاجتماعية. ترجمة د. أحمد مستجير الهيئة العامة للكتاب، 2002، ص621 -282.

الميثاق لا تختص بوضعه دولة معينه، بل هيئة عالمية. وتشرف على تنفيذه إحدى منظمات الأمم المتحدة. وتكون لها كل الصلاحيات لكي تحقق أهدافها. ولنا أن نتوقع بالطبع أن ترفض البعض من المؤسسات العلمية المشبوهة هذا الميثاق زعما بأنة يمثل وصاية على العلم. وانضمائرهم وحدها هي التي يجب الاحتكام إليها. ومع ذلك، فهذا الميثاق حماية للعلماء أنفسهم ممن يتعرضون لأنواع عديدة من الضغوط لا قبل لهم بتحملها. وأحياناً ما تدفع بعضهم للانحراف[1].

ومن الفرد ننتقل إلى الأسرة. فالأسرة هي الوحدة الأولي في بناء المجتمع. وهي تقوم بجملة من الوظائف وفق معايير تختلف باختلاف العصور والبيئات. والأسرة ليست نظاماً مصطنعاً يقوم على إرادة الإنسان. ولكنها نظام طبيعي وفطري لا ينفرد به الإنسان وحده. فهي الإطار الطبيعي لإشباع الحاجات البيولوجية والاجتماعية والنفسية كغريزة الوالدية وتأكيد الذات. إلا أن الثورة البيولوجية يمكن أن تؤدي إلى تغييرات جذرية تعصف بهذا البناء الاجتماعي وتنتهي به إلى التفكك. ففي ظل هذه المفاهيم، لم تعد الأسرة هي النظام الأمثل لتحقيق مطالب الإنسان، بعد الفصل بين إشباع الغريزة البيولوجية، وبين الانجاب. يضاف الى ذلك، الفصل بين الانجاب و الأمومة [*]. وعندئذ، قد يحق لنا أن نتساءل: ألا يؤدي ذلك إلى تحول برامج الإنجاب والتنشئة لتكون تحت إشراف الدولة، ووفقا لمعاييرها. لقد كان ذلك هو الحلم الذي راود أفلاطون في "جمهوريته"[2]. ويتعقب على ذلك ليندر برج في كتابة "التحول المقبل في العالم" أن "الأسرة تقترب من نقطة الإنقراض التام بفعل منجزات التغيير والجدة في نطاق تحسين النسل وهندسة الوراثة"[3] ومع ذلك، فهناك رأي أخر يقول ان الإضطراب الذي سيتعرض له المجتمع في المستقبل والناجم عن الهندسة الوراثية سيدفع الناس للتمسك بالأسرة والنضال من أجل تماسكها واستقرارها.

---

(1) arditti,b: test tube women. what future for motherhood. pandora press, london, 1984, pp 24-35.

(*) ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُم مِّن ذَكَرٍ وَأُنثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا﴾ [الحجرات:13].

(2) أميرة حلمي مطر: الفلسفة اليونانية. دار المعارف، القاهرة، 1988، ص210-213.

(3) كيلفس، دانييل (محرر): الجينوم البشري القضايا العلمية والاجتماعية ترجمة احمد مستجير.

بقي لنا أن نتناول أهم ملكات الإنسان على الإطلاق، والتي بها يعرف، وبها تتحدد ماهيته، وهي العقل أو الذهن. وبها خصه الله – سبحانه – دون كل خلقة بحمل الأمانة. وحلقة الاتصال بين البيولوجيا و العقل هو المخ brain. فهو الشكل المادي للعقل. وهو الجهاز العصبي المركزي الذي يتحكم في ك وظائف الإنسان الإرادية واللاإرادية. وقد شغلت مسألة العلاقة بين المخ والعقل، أو المادي واللامادي، اهتمام الفلاسفة منذ فجر الوعي الإنساني. واعتقد الكثيرون أن حل هذا اللغز سيمكننا من حل لغز اخر، هو العلاقة بين النفس والجسم. أو كيف تتحول الفكرة المجردة إلى سلوك فعلي. غير أن الثورة البيولوجية فاجأتنا بصدمة شديدة وهي إمكانية التحكم في قدرات الإنسان العقلية وحالاته النفسية. فالمخ (القشرة أو اللحاء) ليس هو عضو التفكير فحسب، ولكن يعود إلية أيضاً الإحساس والشعور والعاطفة. وعن طريق المعلومات الوفيرة التي حصل عليها العلماء في السنوات الأخيرة، استطاعوا معرفة الآلية التي يعمل بها. ونوعية التفاعلات الكهروكيميائية التي تحدث في خلاياه، وعلاقتها بعمليات التعلم والتذكر. وكذلك المراكز العصبية للقدرات الذهنية والأحوال العاطفية المختلفة[1].

وقد بدأت أبحاث الهندسة الوراثية على المخ من أجل علاج بعض الأمراض العصبية الوراثية كالفصام وضعف الذاكرة. غير ان الأبحاث أخذت اتجاها اخر يهدف للتحكم في قدرات الإنسان المعرفية وسماته النفسية، بالمحو أو التنمية أو تطوير نوعيات متميزة من العقول النابغة في مجال ما، وليكن علماء نابهين أو فنانين مبدعين أو حتى عمال ذوي قوة عضلية خارقة هذا التحكم ليس ضرباً من الخيال أو الرجم بالغيب فقد أسفرت التجارب التي أجريت على الفئران والكلاب عن نتائج مشجعة فقد قام بعض العلماء بتثبيت قطبين كهربيين في مخ ثور جبار من ثيران المصارعة الأسبانية بحيث يمكن التحكم فيهما عن بعد ثم وضعت في طريق الثور حرملة حمراء وعندما اندفع الثور نحوها بقوة هائلة تم إطلاق شحنه كهربية ذات شدة معلومة في مراكز معينة في مخه فتوقف فجأة ثم بدأ ينسحب بهدوء وأخيراً راح يجري هنا وهناك بمرح وكأنه في نزهة

(1) rosenbiue th, a: mind and brain, aphilo. Of science the mit press, London, 1969, pp. 25-37.

حقلية وبنفس الطريقة نجحت التجارب التي أجريت على مرضي العصاب في السيطرة على ثوراتهم إما عن طريق الصدمات الكهربية أو التحكم في العوامل الوراثية هذه النتائج تدفعنا للتساؤل: من الذي يخطط ويراقب هذه التجارب، ووفقاً لأي معايير وما الضمانات التي تكفل عدم استخدامها لتحقيق أغراض غير إنسانية[1]

رابعاً: العلم ومصير الإنسان. هل نحن بحاجة إلى منظومة أخلاقية جديدة؟

عبر تاريخه الطويل، ربما لم يمر الإنسان بأزمة أخلاقية قدر ما يعانيه اليوم. فقد حطم العلم السياج الأخلاقي التي احاطه به الإنسان منذ اقدم العصور. وأصبح صناعة لها قوانينها الخاصة وقيمها الاجتماعية والاقتصادية والسياسة التي تحكمها وتحول في كثير من الأحيان من وسيلة لإسعاد البشر والارتقاء بفكرهم إلى سيف مسلط على رقابة وقنبلة لا نعرف متى ستنفجر في وجوههم ولا شك أن الخطأ ليس في العلم ذاته فهو قوة بتعبير بيكون أو إمكانية خالصة قابلة للتوجيه كيف نشاء وتبدو المفارقة في انه حينما كان العلم في المهد من حيث البساطة والسذاجة على نحو لا يضر ولا ينفع كان الحكماء والفلاسفة هم الأمناء عليه فلما قوي واشتد بأسه تنازعته أيدي السياسة ورجال الصناعة والمستثمرون وتحول من رهبان يتعبدون في محراب العلم طلباً للحقيقة وحدها، إلى نجوم تلهث وراء الشهرة والجد غي أن العلم بدون القيم الأخلاقية هو المستحيل بعينه. وهو ما عناه بوانكاريه في كتابه" قيمة العلم" من انه" يستحيل أن يوجد علم لا أخلاقي كما انه من المستحيل أن توجد أخلاق علمية".[2]

والأساس المنطقي لأي حديث عن الأخلاق هو التأكيد على حرية الإرادة الإنسانية. وبالتالي مسئولية الإنسان عن أفعالة. هذه الحرية، وفي إطار الأبحاث الخاصة بالجينوم اصبحت اليوم موضع شك فالعلماء يتكلمون اليوم عما يسمونه بالحتمية الوراثية. تلك الحتمية التي لطالما تناولها المفكرون تحت مفهوم القدر فالشفرة الوراثية لكل إنسان هي لوحة المحفوظ وهي التي تحدد كل صفاته الجسمية والنفسية بل والعقلية أيضاً وأسلوبه في معالجة مشاكله هذه الشفرة الوراثية هي التي تحدد من نكون عباقرة

---

(1) كيفلس، د: الجنيوم البشري ص109-120.

(2) سعيد الحفار: مرجع سبق ذكره، ص221

أو أولياء صالحين وربما مدمني خمر وقتلة محترفين أما من الناحية الإبستمولوجية فإن قراءة العلماء للشفرة الوراثية لشخص ما معناه الوصول إلى معرفة إجمالية بحياة هذا الشخص ومصيره ومن الناحية الأنطولوجية فإن وجود هذا الشخص وحياته يكون محكوماً بقوانين حتمية صارمة فتقول مؤرخه العلم ديانا بول هناك إجماع بين علماء الوراثة منذ أربعينات القرن الماضي على وجود حتمية وراثية لا مهرب منها أي أن حياة الإنسان ومصيره محدد سلفاً في برنامجه الوراثي هذه الحتمية يمكن التدخل فيها بمعايير لا إرادة للإنسان فيها إذ يخبرنا التقرير الذي صدر عن الأكاديمية القومية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية عام 1968 أن عملية الانتخاب الطبيعي بالنسبة للإنسان طويلة وقاسية ولكي نتمكن من إحراز تقدم سريع في خصائص الجنس البشري لابد أن يقتصر التكاثر فيمن يمتلك التراكيب الوراثية المرغوبة[1]. وعلي العكس من ذلك يرى البعض من العلماء والفلاسفة المعاصرين أن مجرد إمكانية التدخل في الشريط الوراثي للإنسان لو تم وفق إرادته وباختيار الخاص، ينفي هذه الحتمية. ويعطي الأمل في تأكيد الحرية الإنسانية.

من ناحية أخرى، فإن إخضاع العلم وتطبيقاته للمعايير الأخلاقية يفترض استقلال هذه المعايير عن العلم ذاته، سيان من حيث طبيعتها أو اشتقاقها وهذا هو مضمون عبارة بوانكاريه ولكن مع ما أحرزه العلم في القرن العشرين من تقدم وما حققه من طفرات مذهلة منهجياً وابستمولوجيا وتطبيقاً برز اتجاهان فلسفيان كلاهما يمثل خطورة على ضرورة الإشراف الأخلاقي على العلم أما الاتجاه الأول فيري أصحابه أنه في ظل الثورة العلمية في كل في كل مجالات المعرفة لم يعد هناك سبيل لقيام علم الأخلاق سوي أن يصطنع المناهج العلمية ويعتمد على الوصف والتجربة وبدلاً من إصدار الأوامر والنواهي لما ينبغي وما لا ينبغي، ليتها تكون أخلاقاً وضعيه تضع في اعتبارها الظروف التي يعيشها الناس وقدرتهم على التحمل والخضوع.[2]

(1) كيفلس ودانييل: الجينوم البشري، ص268

(2) Russell, B: An outline of philo.Uniwin books London 19710. p. 235 & p. 238.
يقول رسل إن عبارة ينبغي أن أفعل كذا هي عبارة تنطوي على مضمون عاطفي

أما الاتجاه الثاني فقد فضل أصحابه ركوب الموجة العلمية ذات النجم الساطع والشهرة العريضة. والاستفادة مما اكتسبه العلم من سمعة طيبة ويقين غير مشكوك فيه، نقول الاستفادة منه في بناء أنساق أخلاقية تستلهم حدسها الأساسي منه، وتستثمر ثقة الناس فيه ونستطيع أن نلتمس ذلك في الأنساق الأخلاقية عند هكسلي وسبنسر ونيشته التي بنيت على النتائج التي أسفرت عنها نظرية دارون في النشوء والارتقاء وإلى هذه الاتجاه ينضم أصحاب اليوجينيا الجديدة Eugenics الذين يعتقدون أن الأخلاق فرع من علم البيولوجيا. بمعنى أن السلوك الأخلاقي للإنسان يصنف في فئة البيولوجيا وليس ف فئة الفكر والثقافة فجنيات معينة عنده قد ترجع ميلة للخير. في حين تدفع به أخرى إلى التسلط والنرجسية.

غير أن حراسة القيم الأخلاقية للعلم تفرض علينا رفض هذين الاتجاهين معاً. والتأكيد على استقلالية الأخلاق عن العلم ابستمولوجيا ومنهجياً فما يتسنى له أن يتصف بما نعرفه عن العلم من نسبية. وإذا كان ثمة نسبية في القيم فهذا لا شأن له بإطارها النظري أو الصوري بل بجانبها التطبيقي بيد أن هذا لا يعني من زاوية أخرى أن تغرق القيم في الصورية وتعزل نفسها عن الواقع الفعلي الذي يعيشه الناس إذ من المؤكد آنذاك أنها ستعجز عن تحمل مسئوليتها أمام المجتمع وتلك هي الصورة التي نتلمسها عند العقلانيين والمثاليين أمثال كانط والتي كانت دائماً موضعاً للنقد ولكن ما نقصده بالقيم ووظيفتها بالنسبة للعلم تأكيدها لماهية الإنسان وفطرته الخيرة في الوقت الذي تتصف فيه بالمرونة والقدرة على التعامل مع كل ما هو جديد في العلم وبما لا يتعارض مع إنسانية الإنسان.

وفي علاقته بالأخلاق مر العلم بمرحلتين مختلفتين الأولي هي مرحلة الإنسجام ولتوافق حينما كان العلم حينذاك معرفة ترجي لذاتها. وكان شعارها العلم للعلم. وهي مرحلة العلم اليوناني وبعد فترة ركود طويلة لها أسبابها بدأت المرحلة الثانية والتي جعلت شعارها العلم من اجل الإنسان أو العلم من اجل الكشف عن قوي الطبيعة ووضعها في خدمة الترقي الإنساني[1]. ومن البديهي أن هدف العلم في هذه

(1)fuller, B.A.G:op. cit. pp. 418-19.

المرحلة لم يكن مجرد هدف سيكولوجي أي يدفع الإنسان لاسترداد ثقته بنفسه وقدراته التي طمست في عصور اللاهوت بل كان مرتبطاً بالدرجة الأولي بالاتجاه النفعي الذي طرحته الصيغة الإنجليزية عند ملء والصيغة الفرنسية عند كونت ثم متبت البرجماتية البيولوجية عند ديوي مسودته الأخير. فالعلم كما يقول ديوي تأمين لا توكيد. أي ليس تأميناً ضد القلق المعرفي والبحث عن اليقين بل تأمين لحياة الإنسان ووجوده ضد صنوف المخاطر البيئية التي تحيط به[1].

وهكذا تحول العلم من كونه نشاطاً معرفياً إلى كونه تقنيات تطبيقية. وبدلاً من السعي وراء الحقيقة كهدف أسمي، ثم لا بأس بعد ذلك من الاستفادة منها، استبدلت الوسائل بالغايات وأصبحت المنفعة العملية في اغلب الأحوال هي التي توجه العلم إلى موضوعات وميادين بعينها حتى وصل الأمر بالنظرية العلمية وكان هذا هو الحال مع نظرية اينشتاين في النسبية الخاصة إلى قبيل مشروع مانهاتن وبدأت تلوح في الأفق مشكلة الصلة بين العلم والقيم الأخلاقية ثم تحولت إلى ازمة حقيقية خلال الحرب العالمية الثانية وظهور اسلحة الدمار الشامل والحرب البيولوجية وهذا يفسر مسارعة كثير من الدول للتوقيع على معاهدة جنيف هذه المعاهدة تؤكد صدق مقولة هوبز الإنسان ذئب لأخيه الإنسان وان مبدأ أقتلة قبل أن يقتلك هو الذي يحكم علاقات كثير من الدول ببعضها اليوم صفوة القول إذن، ان الثورة البيولوجية كانت تستلزم أن تواكبها ثورة موازية في علم الأخلاق. وهو ما لم يحدث أبداً.

من ناحية أخرى فإن الارتباط الحتمي بين العلم والقيم الأخلاقية يثير مسألة هامة تتعلق بمسئولية العلماء عن تطبيقات بحوثهم العلمية. فهناك الكثيرون ممن يرون أن مسئولية العالم تنتهي عند باب المختبر. ولا شأن له بالطريقة التي تستخدم بها أبحاثة أو الهدف منها. وربما كان من الجائز قبول هذا الرأي عندما كان العلم معرفة تطلب لذاتها أولاً ويكون للعالم حق مراقبة وسائل استخدامها طالما لم يكن هدفه الاستفادة في المقام الاول غير أن الحال تغير الآن فالعالم يصيب من الثورة والشهرة والمجد الكثير عندما تجد أبحاثة سبيلها إلى نفع إنساني عام كذلك وبنفس القدر فهو مسئول ولو جزئياً عن

(1) جون ديوي: البحث عن اليقين. ترجمة أحمد فؤاد الأهواني. مؤسسة فرانكلين. 1960 ص50-66.

الاستخدامات اللاإنسانية لمكتشفاته العلمية وهذا يعني أنه من صميم عمل العالم ومن زاوية اخلاقية خالصة أن يطمئن بان أبحاثة ستكون بين أيدي أمينة تحسن توجيهها. وما زال اللوم يوجه حتى اليوم لألبرت اينشتاين لأنه أسدي النصيحة للرئيس الأمريكي تيودور روزفلت بتصنيع القنبلة الذرية من أجل إنهاء الحرب العالمية الثانية.[1]

ولما كان من الصعب على العلماء التحقق من حسن استخدام بحوثهم العلمية، تسلل الشك إلى طائفة كبيرة من العلماء الشبان. فانصرف البعض منهم عن البحث العلمي يأساً من استخداماته الأخلاقية. واتجه البعض الآخر إلى كتمان النتائج التي توصلوا إليها أو تزييفها لتضليل القادة السياسيين والعسكريين ومن أبرز الأمثلة على ذلك العالم الألماني روبرت أوبنهيمر – الأب الحقيقي لمشروع ما نهاتن الأميركي والذي أسفر عن إنتاج أول قنبلة ذرية عرفها التاريخ ولكنه بعدما سمع بما خلفته هذه القنبلة من دمار شامل وإبادة غير مسبوقة لمئات الآلاف من البشر ولو كانوا من الأعداء استولي عليه المرض النفسي الأمر الذي جعل السلطات الأمريكية تضعه تحت المراقبة ثم تستبعده تدريجياً من الأبحاث الحساسة ويقال أن اينشتاين عندما علم بما حدث في هيروشيما وناجازاكي إنتابته نوبة من البكاء الهيستيرى. وقال عبارته المشهورة ليتني استمعت لنصيحة أبى، وهجرت البحث العلمي، واشتغلت بإصلاح الساعات.

والنتيجة التي نخلص إليها، هي أن العلماء مسئولون بشكل غير مباشر عن استخدامات أبحاثهم العلمية. فالعالم ليس حيواناً وظيفته إفراز الحقائق والقوانين العلمية كما تفرز النحلة العسل بل هو إنسان له قيمة ومبادئه الأخلاقية ومعتقداته الاجتماعية والإيمانية. وهذا يفرض عليه أن يخرج للناس ويخاطب الجماهير وينطبق بالحقيقة وينبه الرأي العام للمخاطر التي يمكن أن تنجم عن التوظيف غير الإنساني للعلم ولو حدث ذلك فعلاً ربما حال دون ما وقع في اليابان ففي رأي البعض أن هذا القرار الخاطئ الذي اتخذه هاري ترومان لم يكن بهدف إنهاء الحرب. إذ يكفي لو كانت هذه نيته، أن يستدعي بعض الخبراء العسكريين من المعسكر المعادي ليشاهدوا

(1) ستيفن هوكنج: الكون في قشرة جوز ترجمة: مصطفي فهمي. عالم المعرفة 291 مارس 2003. ص23.

بأنفسهم القوة التدميرية الرهيبة لهذه القنبلة ويقنعوا حكوماتهم بضرورة إنهاء الحرب ولكن قرار ضرب اليابان كان نوعاً من الاستعراض العسكري بهدف الانتقام منها بعد بيرل هاربر وكان الثمن باهظاً بكل المقاييس والجراح العميقة لا تندمل سريعاً.

يضاف إلى ذلك سبب آخر يحتم مشاركة العلماء في تحمل المسئولية الأخلاقية هو تحول الكثير منهم في الآونة الأخيرة إلى الاحتراف وتحقيق المكاسب. بمعنى أنهم أصبحوا يعملون لحسابهم من خلال مؤسسات علمية غير حكومية. واختلاط قيم العلم بقيم التجارة أو ما يعرف في بيوت الخبرة بالمقاولات العلمية، مسألة بالغة الخطورة، فالحقيقة العلمية أصبح لها ثمن. وهي من نصيب من يدفع أكثر. وله بالطبع حق استغلالها بالطريقة التي تحقق له مزيداً من الكسب وهكذا رأينا علماء يعملون مستشارين للمؤسسات الصناعية والعسكرية. واستفحلت الظاهرة بعد تفكك المعسكر الشرقي وتبعثر علماؤه هنا وهناك وتحولوا إلى سلعة تخضع لقانون العرض والطلب. وأصبح الشيوخ الأجلاء رجال أعمال يتنافسون على الشهرة والمال وفقد البعض منهم طهارته العلمية فراح يستثمر متاعب وآلام الناس فيما يعود عليه بالنفع.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو حامد الغزالي: معيار العلم في فن المنطق. دار الأندلس، بيروت 1964م.
- أبو حامد الغزالي: تهافت الفلاسفة. المطبعة الخيرية. القاهرة 1319هـ.
- أبو الوليد بن رشد: الكشف عن مناهج الأدلة في عقائد الملة. المكتبة المحمودية بالأزهر.
- ألبرت اينشتاين: النسبية، النظرية الخاصة والعامة. ترجمة رمسيس شحاته نهضة مصر 1965م.
- أميرة حلمي مطر: الفلسفة عند اليونان. دار ومطابع الشعب القاهرة 1965م.
- إيفانوف، ب: الفيزياء الحديثة. دار مير للطباعة موسكو 1971م.
- بدوي عبد الفتاح: وايتهد وفلسفته في العلوم الطبيعية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة القاهرة 1979م.
- بدوي عبد الفتاح: هل التجريبية المنطقية حرب على الميتافيزيقا أم حرب على العلم. الكتاب التذكاري للدكتور زكي نجيب محمود. المجلس الأعلى للثقافة. القاهرة 1998م.
- بدوي عبد الفتاح: الاصطلاحية وسأم العقل. الكتاب التذكاري للدكتور توفيق الطويل. كلية الآداب - جامعة القاهرة.
- برمبل، ج، ف: العلم في عالم متغير. ترجمة حسن خطاب. دار الفكر العربي 1956م.
- برتراند رسل: تاريخ الفلسفة الغربية. ترجمة زكي نجيب محمود. لجنة التأليف والترجمة والنشر. القاهرة 1954م.
- برتراند رسل: النظرية العلمية. ترجمة عثمان نويه. الأنجلو المصرية 1956م.
- برتراند رسل: مشكلة الفلسفة. ترجمة عبد العزيز البسام. نهضة مصر 1947م.

- بنيامين فارنتن: العلم الأغريقي: ترجمة أحمد شكري. النهضة المصرية 1958م.
- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة فؤاد زكريا. دار نهضة مصر، بدون تاريخ.
- توفيق الطويل: قضايا من رحاب الفلسفة والعلم. النهضة العربية، بدون تاريخ.
- توفيق الطويل: أسس الفلسفة. دار النهضة العربية، 1976م.
- تيرنر. م: الكشف العلمي. ترجمة أحمد محمد سليمان. دار الكاتب العربي.
- جان فال: طريق الفيلسوف. ترجمة أحمد حمدي محمود. مؤسسة سجل العرب، 1967م.
- جون هيرمان راندال: تكوين العقل الحديث. ترجمة جورج طعمة.دار الثقافة، بيروت 1966م.
- جون هيرمان راندال: مدخل إلى الفلسفة. ترجمة ملحم قربان. دار العلم للملايين، بيروت 1963م.
- جون ديوي: البحث عن اليقين. ترجمة أحمد فؤاد الأهواني. مؤسسة فرانكلين 1960م.
- جون كيمني: الفيلسوف والعلم. ترجمة أمين الشريف. المؤسسة الوطنية للطباعة، بيروت 1965م.
- جورج جاموف: قصة الفيزياء. ترجمة محمد جمال الفندي. دار المعارف بمصر 1964م.
- جورج سارتون: تاريخ العلم. ترجمة لفيف من العلماء. دار المعارف 1979م.
- جيمس كونانت: مواقف حاسمة في تاريخ العلم. ترجمة أحمد زكي. دار المعارف بمصر 1963م.
- جيمس فريزر: الغصن الذهبي. ترجمة أحمد أبو زيد. الهيئة العامة للتأليف والترجمة والنشر 1971م.
- ديكارت، رينيه: التأملات في الفلسفة الأولى. ترجمة عثمان أمين. الأنجلو المصرية 1974م.
- ديكارت، رينيه: المقال في المنهج. ترجمة محمود الخضيري. دار الكاتب العربي ط2 ، 1968م.

- ديكارت، رينيه: مبادئ الفلسفة. ترجمة عثمان أمين. دار الثقافة للطباعة والنشر. القاهرة 1975م.
- روبرت أجروس: العلم في منظوره الجديد. ترجمة كمال خلايلي. عالم المعرفة (134) فبراير 1989م.
- ريتشارد همفريز: المبادئ الأساسية للفيزياء الذرية. دار المعارف، 1962م.
- ريدنيك، ف: ما هي ميكانيكا الكم. دار مير للطباعة، موسكو، 1971م.
- زكريا إبراهيم: برجسون. نوابغ الفكر الغربي. دار المعارف، 1968م.
- زكريا إبراهيم: كانت. مكتبة مصر، ط2، 1963م.
- زكريا إبراهيم: مشكلة الحرية. مكتبة مصر، 1971م.
- زكي نجيب محمود: برتراند رسل. دار المعارف، ط2، بدون تاريخ.
- زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي، جـ2، الأنجلو المصرية، 1956م.
- زكي نجيب محمود: نحو فلسفة علمية. الأنجلو المصرية، 1958م.
- زهير الكرمي: بين ماخ واينشتاين. عالم الفكر. المجلد الثاني. العدد الثاني. الكويت.
- صلاح قنصوه: فلسفة العلم. دار الثقافة. القاهرة 1981م.
- عبد الرحمن بدوي: مدخل جديد إلى الفلسفة. وكالة المطبوعات. الكويت 1979م.
- عبد الرحمن بدوي: أفلاطون. النهضة المصرية، القاهرة 1954م.
- عبد الرحمن بدوي: مناهج البحث العلمي. النهضة العربية، 1968م.
- عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر اليوناني. النهضة المصرية، 1946م.
- عبد المحسن صالح: هل لك في الكون نقيض. الهيئة العامة للتأليف والنشر، 1970م.
- عثمان أمين: ديكارت. مكتبة القاهرة الحديثة، ط5، 1965م.

- علي مصطفي مشرفة: النظرية النسبية الخاصة. لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة 1945م.
- عزمي إسلام: مقدمة لفلسفة العلوم. مكتبة سعيد رأفت، ط، 1977م.
- فؤاد زكريا: التفكير العلمي. عالم المعرفة. الكويت (3) مارس 1978م.
- فيرنر هيزنبرج: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. ترجمة أحمد مستجير. الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1972م.
- كراوثر، ج. ج: قصة العلم. ترجمة يمني الخولي وبدوي عبد الفتاح. المجلس الأعلي للثقافة، 1998م.
- كراوثر، ج. ج: العلم وعلاقته بالمجتمع. ترجمة إبراهيم حلمي. لجنة التأليف والنشر. القاهرة.
- كولينجوود، ر: فكرة الطبيعة. ترجمة أحمد حمدي محمود. مطبعة جامعة القاهرة.
- كريم متي: الفلسفة الحديثة. منشورات الجامعة الليبية بنغازي 1974م.
- ليفي بريل: فلسفة أوجيست كونت. ترجمة محمود قاسم. الأنجلو المصرية.
- محمد مهران: فلسفة برتراند رسل. دار المعارف بمصر، 1977م.
- ماهر عبد القادر: الأسس الإبستمولوجية بين الفيزياء الكلاسيكية وفيزياء اينشتاين. مجلة كلية الآداب – جامعة الأسكندرية. المجلد 3 العدد الأول.
- ماجنوس بيك: حدود العلم:ترجمة حسين عبد العزيز. الهيئة العامة للكتاب، 1968م.
- محمد فتحي الشنيطي: فلسفة هيوم. مكتبة القاهرة الحديثة، ط2، 1967م.
- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مكتبة الجامعة العربية، بيروت، 1966م.
- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. الدار القومية للطباعة، 1966م.
- محمد جمال الدين الفندي: قصة السماوات والأرض. دار ومطابع الشعب القاهرة، 1968م.

- محمود قاسم: المنطق الحديث ومناهج البحث. الأنجلو المصرية القاهرة، ط2، 1943م.
- نجيب بلدي: تمهيد لتاريخ مدرسة الأسكندرية. دار المعارف بالأسكندرية، 1962م.
- نيلز بور: الفيزياء الذرية والمعرفة البشرية. ترجمة رمسيس شحاته. الهيئة المصرة العامة للكتاب، 1974م.
- هنترميد: الفلسفة أنواعها ومشكلاتها. ترجمة فؤاد زكريا. دار النهضة مصر، 1969م.
- ول ديورانت: قصة الحضارة. ترجمة زكي نجيب محمود. لجنة التأليف والنشر، ط2، 1965م.
- وولف، أ: فلسفة المحدثين والمعاصرين. ترجمة أبو العلا عفيفي. لجنة التأليف والترجمة والنشر. 1944م.
- ياسين خليل: منطق المعرفة العلمية. منشورات الجامعة الليبية، 1971م.
- يحيي هويدي: دراسات في الفلسفة الحديثة والمعاصرة. النهضة العربية، 1968م.
- يحيي هويدي: مقدمة في الفلسفة العامة. دار الثقافة، القاهرة 1981م.
- يحيي هويدي: وحدة المعرفة: الفلسفة والعلم والدين. المؤتمر الدولي الثالث للفلسفة. القاهرة 15 - 18 ديسمبر 1980م.
- يمني طريف الخولي: فلسفة كارل بربر. الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1989م.
- يمني طريف الخولي: الحرية الإنسانية والعلم. دار الثقافة الجديدة، 1990م.

معاجم ودوائر معارف ودوريات:

- تراث الإنسانية. المجلد التاسع. الدار المصرية للتأليف والترجمة، 1965م.
- جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني بيروت، 1971م.

- محمد بن أبي بكر بن عبد الرازق الرازي: مختار الصحاح. المطابع الأميرية بالقاهرة، 1905م.
- مجد الدين الفيروز بادي: القاموس المحيط. مصطفي البابي الحلبي بمصر، 1952م.
- معجم ألفاظ القرآن الكريم: مجمع اللغة العربية. القاهرة 1968م

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1- Bahm,A:Philosophy, An Introduction, John Willy & Sons. U.S.A, 1953 .

2- Barnet L.: The universe and DR. Einstein a mentor book, 1956.

3- Barrett, W. & Aiken, H.D.: Philosophy in the twentieth Century. Random. N.Y. 1962.

4- Bavink, B: Science and God. Reynal & Hitchcock, In. N.Y.,1934.

5- Benjamin, A. C:An introduction To The Philosophy Of Science. The Macmilln Co. N,Y, 1937 .

6- Black, wood, O.H: An outline of atomic physics. J.willy & sons Inc. N.Y, 1955,P.25.

7- Blanche R: Contemporary Science and Rationalism. Oliver Edinburgh Edinburgh, 1968 .

8- Bohr, N.: Atomic physics and human knpwledge. John wiley. N.Y., 1958.

9- Braithwait, R.E.: Scientific explanation, Harper torch book, N.Y. 1960.

10- Brenan, J.G: The meaning of Philosophy N.Y.,1953.

11- Born, M: Physics in my generation. London. Bergamon press.1956.

12- Bridgman, P. W: Reflections Of A physicist. Philo Lib. NY, 1949 .

13- Bridgman, P.W.: The logic of modern physics. The Macmillan Co. N.Y., 1961.

14- Bridgman, P.W.: The Nature of Physical theory. Dover publications Inc.N.Y,1936.

15- Brody, B.A.: Readings in the philosophy of science. Prentice – Hall New Jersy, 1970.

16- Burtt, E.A.: The metaphysical foundations of modern science. Kegan paul & Co. London, 1931.

17- Cajori,F: History of Physics. Macmillan.N.Y,1929.

18- Campbell, N.: What is science. Dover Pub. Inc N.Y. 1952،

19- Caws,P.: The philosophy of Science.D> Van Nostrad Co.Inc.N.Y.1966.

20- Cohen, I.B.: The Newtonian revolution. Camb. Univ. press. London, 1980.

21- Canant. J.: Science and common sense. New. Haven, yele, Univ. Press, 1961.

22- Copleston, F: A History of philosophy. Image. Book N. Y, 1963.

23- Crossland,M.P.: The Science Of matter. Benguin London, 1971.

24- D.Abro: The Evolution of Scientific Thought. Dover, 1950.

25- :Danto, A(ed). The Philosophy of science. Meridian books. Inc. N.Y. 1960.

26- Davis, H.T.: Philosophy of modern science. The pricipia press Inc. N.Y, 1953.

27- Darwin: the orgin of species. NY.Modern Lib. 2nd ed.

28- Dewey.J.:Experience and nature. In Thayer, H.S. The logic of pragmatism. The Humanities press, N.Y1952.

29- Dewey, J: Reconstruction In Philosophy. Henri, Holt & Co. Ny, 1920.

30- Dober (ed.) Philo. Problems of Elementary Particle Physics.Moscow,1968.

31- Drake. S: Galileo Studies. An arbor books. Univ. of Michgan. 1970،

32- Ducasse C.J.: Csusation and the types of necessity. Dover Pub, Inc. N.Y., 1969،

33- Eddington, A: Philosophy Of Physical science:mi ch – univ. Press, 1985،

34- Eddington, A: The nature of Physical world. The Univ> of Mich.press,1958.

35- Einstein. A: The Evolution of Physics. Simon. N.Y.

36- Feigl, H.& sellers: Readings in philosophical analysis. Appelton. N.y., 1949.

37- feigl & Maxwell, G. (ed) current issues in the philosophy of science. Holt reinhart & Winston, N.Y. 1961.

38- Feigl, H & Brodbeck, M.: Readings in the philosophy of science. Appleten century N.Y., 1953.

39- Frank, P.: Philosophy of science. Prentice – Hall, U.S.A, 1957.

40- Frank, P.: Modern science and its philosophy. Harvard Univ. Press Cambridge. 1950.

41- Frank,p: The Valdation Of Scientific theories.Bacon press. Boston, 1956.

42- Frank, P: Between Physics And Philosophy. Camb. Mass. Harvard Univ.press.1967.

43- Frank Fort, H.A: Before Philosophy. Pelican Bk.1951 .

44- Freund, P: Contemporary Philosophy And Its Origin D. Van Nostrad. U.S.A, 1967.

45- Freud, S: Civlisation and its Discontents. Translated by J. Strachey. Ny. Norton, 1962.

46- Fuller, B.A.G.: A History of philosophy. Oxford Pub. Co. 1969.

47- Greenwood, D.: The nature of science. The wisdom Lib. N.Y., 1959.

48- Hempel, C.G.: Philosophy of natural science. Prentice – Hall Inc. N.Y., 1966.

49- Hobson, E.W.: The domain of natural science. Camb. Univ. Press, 1923.

50- Holton,G.: Introduction to concepts and theories in physical science.Addison – Wesley Pub. Co. N.Y1952 .

51- Jhonson, A.H: Whitehead's Theory of Reality. Dover Pub. Inc. N.Y 2nd, ed, 1962.

52- Jordan,p: Physics In The Twentieth Century.Phils Lib. N.Y,1944.

53- KitiaGorodisky.A & Landau: Molecules Mir, Pub. Moscow,1981.

54- Locke, J.: An essay concerning human understanding. London. G.Routledge.

55- Losee, J: An Hostorical Introduction To philosophy. Oxford Univ. Press, N, Y, 1972،

56- Mach, E. Analysis of sensations, and the relation of the phusical to the psychical. Translated by Thomas azasz. Dover Pbu. Inc. NY. 1959.

57- Magill, F.N: Master Pieces of World Philosophy, George Allen & Unwin, London,1962.

58- Massey, H.S.W.: The new age in physics. Harper & brothers Pub. N.Y. 1960.

59- Mill,J.S: System of Logic,Longmans Green.London,1925.

60- Nagel,E: The Structure of Science. Harcourt brace & world Co.,N.Y,1961 .

61- Pearson,K: The Grammer Of Science,J.M Dent & Sons. London,1943.

62- Petsch,D: History of Aesthetics. The hague and paris. Mouton. 1974.

63- Plank,M: Asurvey Of Physical theory. Trans. By Jenes. By Jenes.Dover Pub.Inc.N.Y.1952.

64- Planck, M: Scientific Autobiography. Trans. By Frank gaynor. Philo. Lib, N.y, 1949.

65- Planck, M: Scientific Autobiography. Trans. By Frank gaynor. Philo. Lib, N.y, 1949.

66- Poincare, H: The value of Science. Dover pub. 1958.

67- Poincare, H: Science And Hypothesis. Dover pub.1952.

68- Rosenblueth, A: Mind and brain. Mit press. Camb. 1969.

69- Polikarov, a.: Science and philosophy. Pub. House. Bulgarian academy of science, sofia, 1973.

70- Runes, D. Twenteith century philosophy Ph. Lib. 1943.

71- Runes, D.: The dictionary of philosophy. 4th. Ed. Philo. Lib. N.Y. 1942.

72- Russell,B: An outline of Philosophy. Unwin Bks.London,1970.

73- Russell, B: Human Knowledge. George allen & Unwin London, 1961 .

74- Russell, B: The scientific out Look. George allen & Unwin London,1962.

75- Rydnik, V.: ABC,s of Quantum Mechanics. Mir. Pub. Moscow, 1968 .

76- Schilpp. P. A. The philo. Of John Dewey. N.Y, 1939.

77- Stebbing S: Philosophy and The Physiscists. Dover Pbub. Inc N.Y, 1958.

78- Thayer, H.S. The logic of pragmatism. The Humanities press, N.Y., 1952.

79- Temple, B.E.: Men of Mathematics. Simon & schuuster.N.Y,1937.

80- Toulmin, S.: The philosophy of science. Hutchinson Uni. Lib. London, 1960.

81- Vavolis, A.: Science and society. Holden Inc. 1971.

82- White head, A.N: The Concept of Nature.1971.

83- Whitehead A.N.: Modes of thought. Free press. N.Y. 1966.

84- White Head,A.N: The Anatomy of Some Scientific Ideas. In Essays in Science and Philo,1957.

85- White head, A.N: Adventures of Ideas. The Macmillans N.Y1967.

86- White head, A.N:Science and the modern world.the Mac.Co N.Y.1925.

87- Yalden- Thomson, D.C: Hume,Theory of knowledge,Y. Thomson ed.,N.Y,1951.

* Dictionaries, Encyclopedia, and periodicals:

88- Baldwin. J.C.: Dictionary of Philo. And Psycho. G Laucester. Mass. Peter Smith, 1960.

89- Brugger w.: Philosophical dictionary. Trans. By K. Baker Gazaga Univ. press. U.S.A. 1974.

90- Edwards, P.: Encyclopedia of philosophy. Macmillan Pub. Co. N.Y., 1972.

91- Flew, A; A dictionary of philosophy. Mac. Co, 1979.

92- Gray. H.J.: Dictionary of physics, Longmans London. 1958.

93- Rosental M.& Yudin, P.: Adictionary of philosophy. Prog. Pub. Moscow, 1967.

94- Runes, D.: The dictionary of philosophy. 4th. Ed. Philo. Lib. N.Y. 1942.

95- Uvarov, E.B.: Dictionary of science. 4th ed penguin books 1971.

96- Chandrasekhar: Beauty and the Quest for Beauty In Science.Physices Today, 32July, 1979.

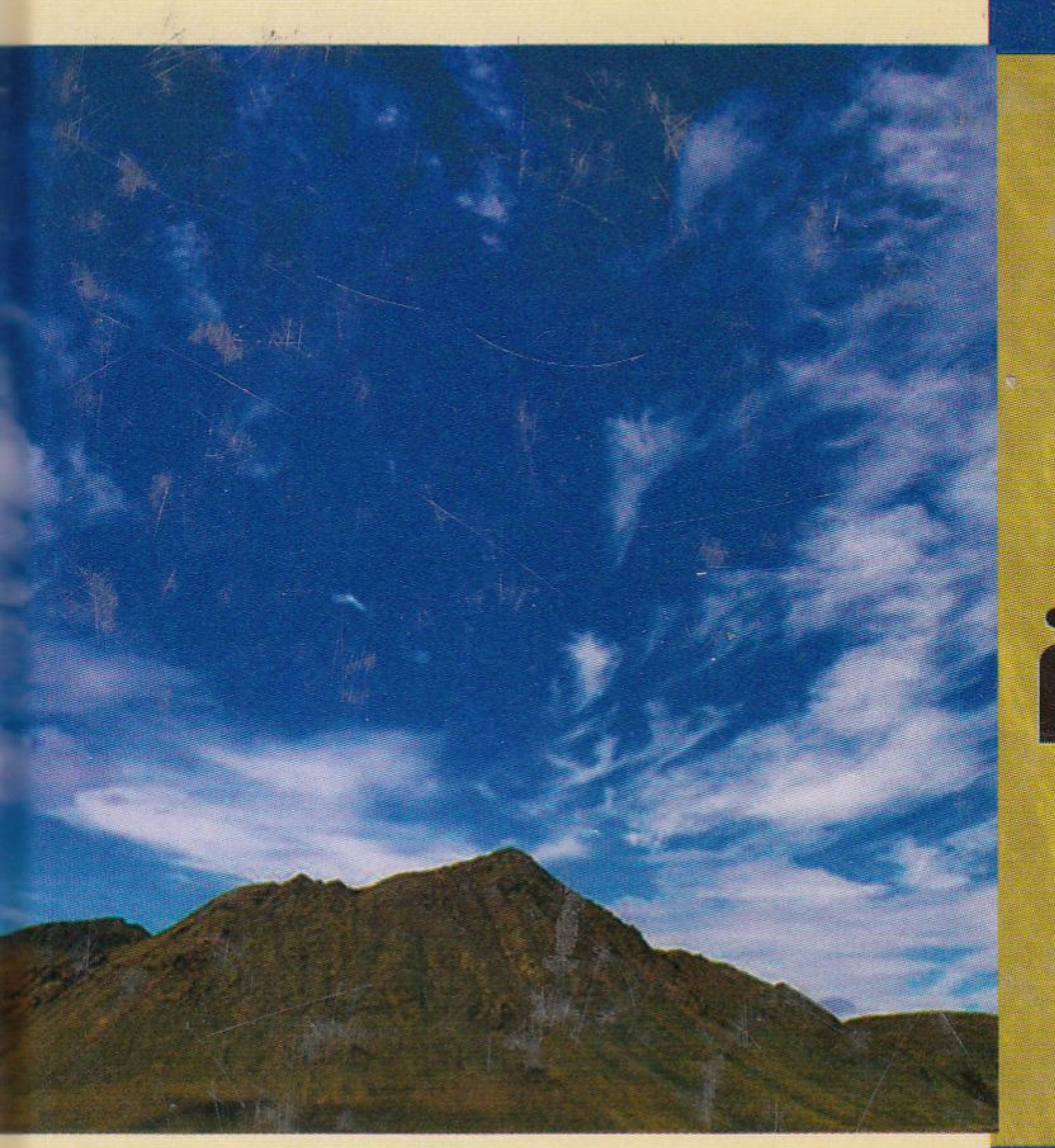
97- Dirac,p. A.M: The Evolution of Physicist, s Picture of Nature. In Scientific American 208,May,1963.

98- Heisenberg, W.: The Meaning Of Beauty in Exact Sciences. In Across the Frontier. N.Y. Harbor & Row,1974.

99- Sperry.R: Interview (omni) august,1983.


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة


دار
المسيرة
للنشر والتوزيع والطباعة



فلسفة العلوم الطبيعية

Philosophy of Natural Science





